

NOVOS MODELOS DE
NEGÓCIO COM RECURSO À

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



IAPMEI



Powered by CAPACITAR PARA EMPREENDER

ÍNDICE

NOTA INTRODUTÓRIA - A IMPORTÂNCIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS NOVOS NEGÓCIOS A Inteligência Artificial tem evoluído de forma expressiva ao longo dos anos e tem sido fortemente encorajada no mundo empresarial, nas sociedades e nas organizações, perspetivando as suas possíveis e diversas aplicações.	3
--	----------

CAPÍTULO 1 COMPREENDER A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL As máquinas que implementam algoritmos suportados por Inteligência Artificial são desenhadas para realizar tarefas específicas que, ao substituir o ser humano, permite que as mesmas ocorram autonomamente, sem intervenção humana, facilitando a tomada de decisão.	11
---	-----------

CAPÍTULO 2 O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS NEGÓCIOS A Inteligência Artificial aplicada ao negócio é, hoje em dia, uma solução seguida pela maioria das grandes empresas, por ser um meio de otimização e simplificação de processos e que, quando aliada à tomada de decisão, permite potenciar negócios emergentes com a produção de produtos, serviços e processos mais eficazes e com maior eficiência.	21
--	-----------

CAPÍTULO 3 OPORTUNIDADES, SOLUÇÕES E TENDÊNCIAS Quando se está perante soluções automatizadas e sem intervenção humana, as mesmas levantam questões de segurança operacional, da informação e outras de índole ético que poderão colocar em causa a implementação destas soluções. Contudo, é necessário apresentar soluções transparentes para resolver possíveis problemas que possam emergir.	27
---	-----------

CAPÍTULO 4 CASOS DE ESTUDO Muitas empresas, incluindo <i>startups</i> portuguesas, já adotaram as soluções baseadas em Inteligência Artificial para o desenvolvimento dos seus produtos e/ou serviços, uma vez que estas soluções são de elevado potencial para os negócios, e também uma porta aberta para a descoberta de novos nichos de mercado.	30
---	-----------

GLOSSÁRIO	38
------------------	-----------

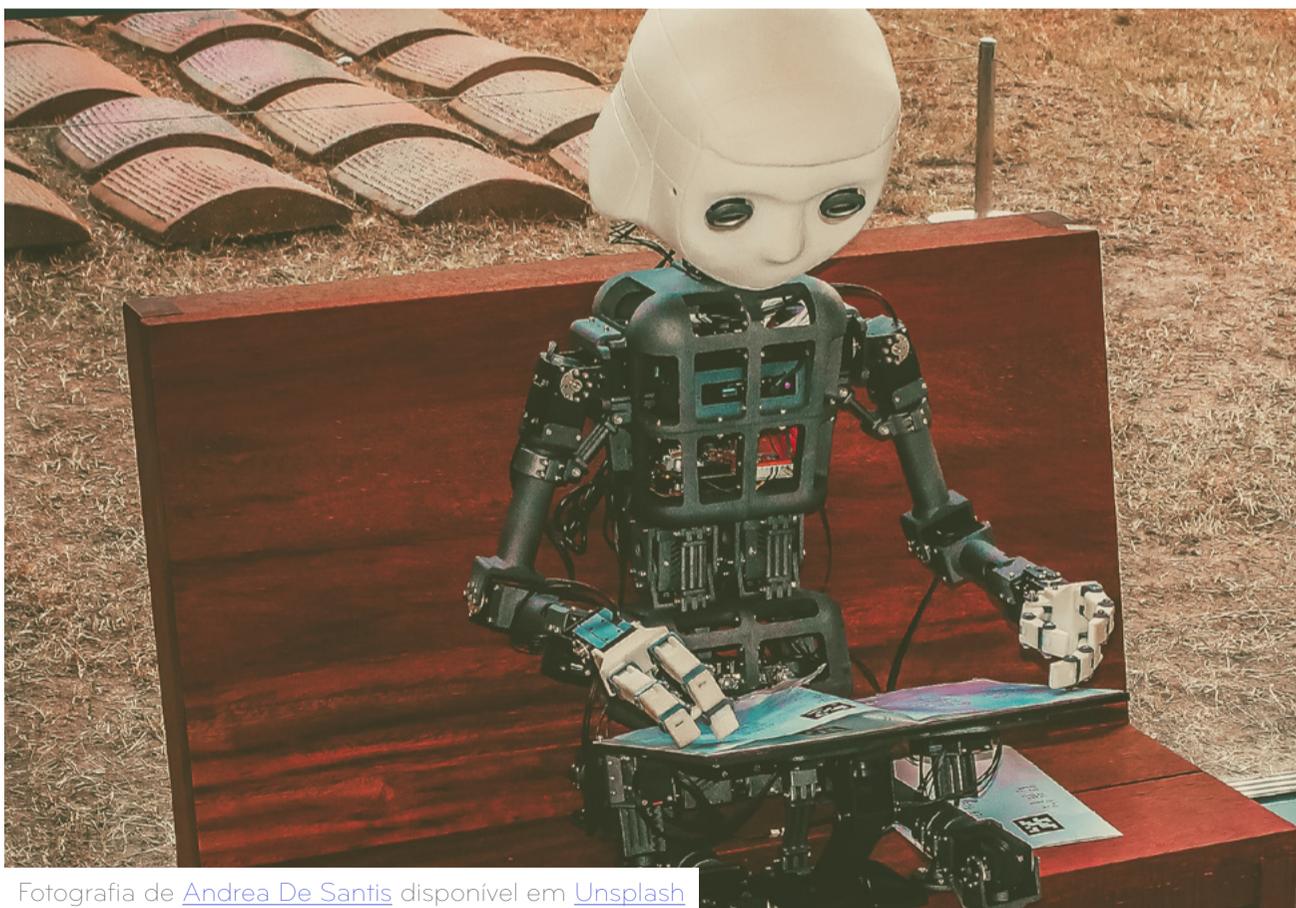
REFERÊNCIAS	40
--------------------	-----------

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS, FIGURAS E TABELAS	44
---	-----------

NOTA INTRODUTÓRIA

A Importância da Inteligência Artificial nos Novos Negócios

A Inteligência Artificial tem evoluído de forma expressiva ao longo dos anos e tem sido fortemente encorajada no mundo empresarial, nas sociedades e nas organizações, perspetivando as suas possíveis e diversas aplicações.



Fotografia de [Andrea De Santis](#) disponível em [Unsplash](#)

Enquadramento da IA

A **Inteligência Artificial (IA)** tem sido amplamente aplicada em vários domínios e historicamente tem evoluído com algoritmos que têm cada vez maior capacidade e, por outro lado, de forma mais rápida, devido às capacidades de processamento também progressivamente superiores.

Anteriormente, os **algoritmos** baseados em IA eram maioritariamente usados em projetos de investigação de teor académico, onde as suas aplicações se focavam apenas na prova de conceito, tendo pouco desenvolvimento naquilo que poderiam ser futuras aplicações de larga escala. Os recentes **desenvolvimentos tecnológicos**, o aumento da comunidade científica e também do crescimento exponencial de recursos alocados a este tema, contribuíram para que os algoritmos baseados em IA se tenham tornado ferramentas essenciais e fulcrais, facilitando processos outrora considerados como **complexos** (Collins et al., 2021).

Nesta seção pretende-se fazer um enquadramento do tema da Inteligência Artificial para que as pessoas que não têm conhecimento, sobretudo as que são empreendedoras, possam ter uma base sólida sobre o assunto e com referência a exemplos de aplicação de relevo.



Fotografia de [Markus Spiske](#) disponível em [unsplash.com](#)

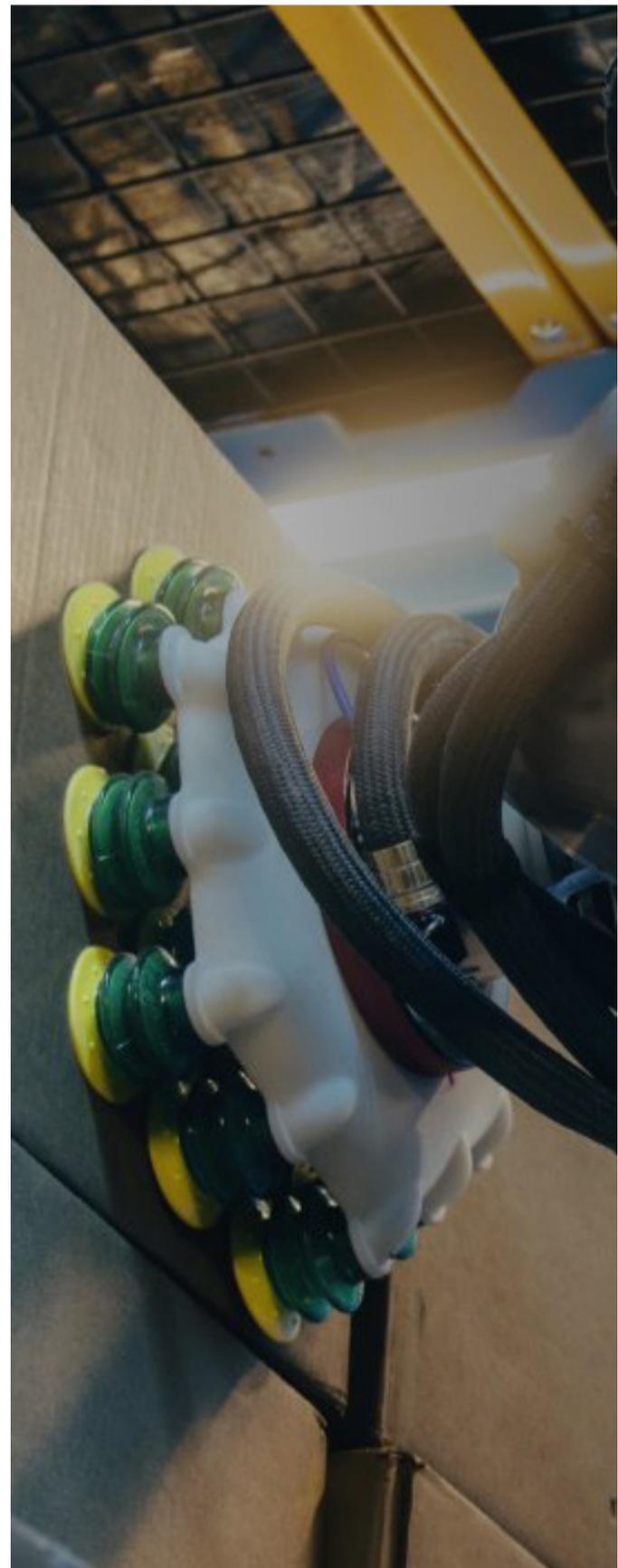
O impacto das máquinas na reconfiguração dos negócios e da sociedade

A IA possibilita que as máquinas possam **aprender** com experiências, assim como as dota com a capacidade de se ajustarem a novos e vários inputs de informação, inclusive para as tornar aptas para executar tarefas que têm sido desenvolvidas pelo homem.

A utilização de sistemas baseados em IA nas organizações tem melhorado a capacidade de **tomada de decisão** nos seus processos, bem como diminuído os custos associados às mesmas tomadas de decisão.

Não só possibilitou a *reinvenção* dos modelos de negócio atuais, como também possibilitou às organizações uma forte aposta em estratégias de inovação digital de soluções baseadas em IA (Duan et al., 2019).

Na generalidade, a IA é considerada uma área científica bastante abrangente, que tem a si aliada uma grande subárea: **Aprendizagem Automática** ou, em inglês, **Machine Learning (ML)**. Por ser também considerada como uma área abrangente, dentro das tecnologias de ML ainda se pode especificar outra grande área: **Aprendizagem Profunda**, ou **Deep Learning (DL)**. Em qualquer uma destas áreas e/ou subáreas, existem algoritmos e tecnologias que podem ser aplicados em máquinas. Por sua vez, as máquinas podem ser treinadas para realizar tarefas específicas, assim como reconhecer padrões, executar tarefas automaticamente, e efetuar tomadas de decisão, devido à sua capacidade de processamento de elevados volumes de informação, o que, tudo somado,, aporta como principal vantagem uma intervenção nula (ou quase nula) do ser humano. Com esta capacidade, a sociedade e as organizações conseguirão ser mais competitivas na realização de tarefas, na simplificação de atividades, na automatização e **otimização de processos**, que por sua vez e conseqüentemente, possibilitam o desenvolvimento de **novos negócios** mais sustentáveis, atuais e desenvolvidos.



Fotografia de [Boston dynamics](https://www.bostondynamics.com) disponível em [bostondynamics.com](https://www.bostondynamics.com)

A importância da IA

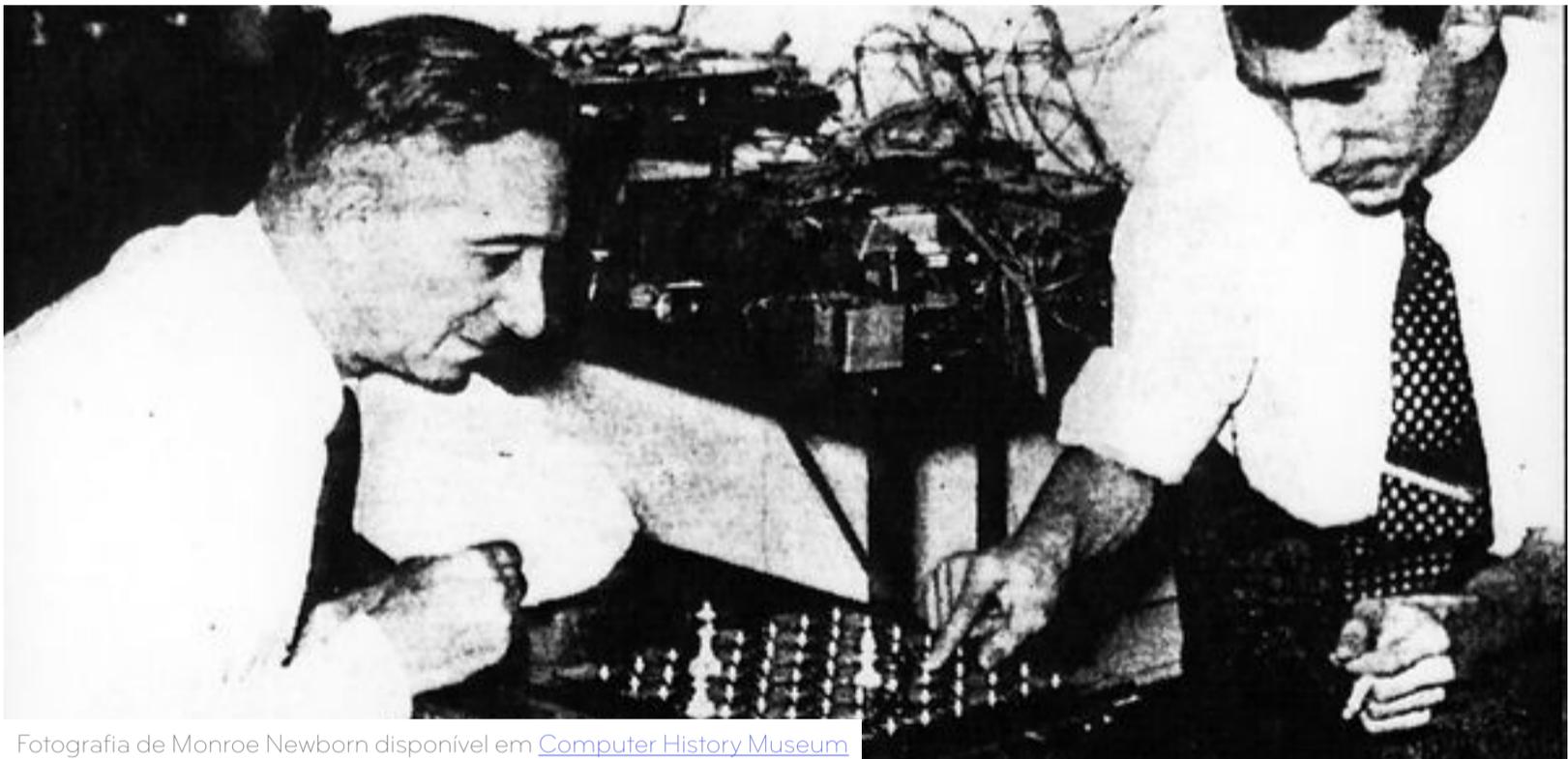
A IA pode ser encarada como o desenvolvimento de **“máquinas”** que conseguem **“pensar”, aprender e adaptar**. No fundo, pode-se dizer que qualquer máquina que implemente uma tecnologia baseada em IA, tenderá a “substituir” tarefas que supostamente seriam desenvolvidas por um recurso humano. Por outras palavras, é correto dizer que qualquer técnica que capacite uma máquina a **imitar a inteligência humana** (mímica), é uma técnica baseada em IA. No entanto, a IA e o pensamento humano são muito diferentes, pois há certas tarefas que seriam desenvolvidas de forma instantânea pelas pessoas, enquanto as máquinas podem demorar horas (e alguns casos, dias) **a executar as mesmas tarefas**.

Contudo, a IA e o ser humano complementam-se, uma vez que a IA, e devido ao avanço tecnológico exponencial, tem capacidade para processar enormes quantidades de informação quantitativa numa janela temporal consideravelmente mais pequena, enquanto os humanos são muito mais intuitivos e conseguem tomar melhores decisões num ambiente de incerteza. Atualmente, a IA apenas consegue dar sequência em cenários limitados de incerteza e pode ter dificuldade em cenários com interpretações em conflito.

Através da **automatização do processamento de informação**, a IA irá permitir desenvolver **sistemas complexos** que, quando aplicados nas organizações e na sociedade, permitem aumentar o desempenho, a eficácia e a eficiência do processamento interno de informação, onde dificilmente um recurso humano terá capacidade devido às suas limitações de processar essa mesma informação. Neste sentido, a IA irá continuar a transformar e a ter um **impacto inovador** na **sociedade** (inclusivamente ao nível da oferta de empregos), nos **processos**, nos serviços, nas organizações públicas e privadas, nas políticas sociais e no modo como as sociedades vivem, interagem e desenvolvem negócios.

State-of-the-art

Foi no ano de 1943 que Warren McCulloch e Walter Pitts publicaram um artigo onde referiram pela primeira vez o termo **“Redes Neurais Artificiais”** como sendo uma estrutura de representação e raciocínio artificiais que, através de um modelo matemático, poderiam realizar uma espécie de **“mímica”** do nosso sistema nervoso central. Já no ano de 1950, Claude Shannon apresenta uma máquina capaz de efetuar jogadas de xadrez, cujo sistema era baseado em **cálculos** simples de posições e movimentos (Figura 1).



Fotografia de Monroe Newborn disponível em [Computer History Museum](https://www.computerhistorymuseum.org/)

Fig. 1. Claude Shannon, com a sua máquina a competir com o campeão de xadrez Edward Lasker – MIT, Estados Unidos da América (CHM, 2021)



Também na década de 50, Alan Turing, considerado o pai da ciência da computação (e por alguns, da Inteligência Artificial) desenvolveu um dos mais aclamados **testes** que a põe à prova uma determinada máquina e o ser humano, o **Teste de Turing** (Laskowski, 2020), e que consiste em testar se uma máquina tem capacidade suficiente para executar determinadas tarefas, fazendo-se passar, na sua íntegra, por um ser humano (Figura 2).

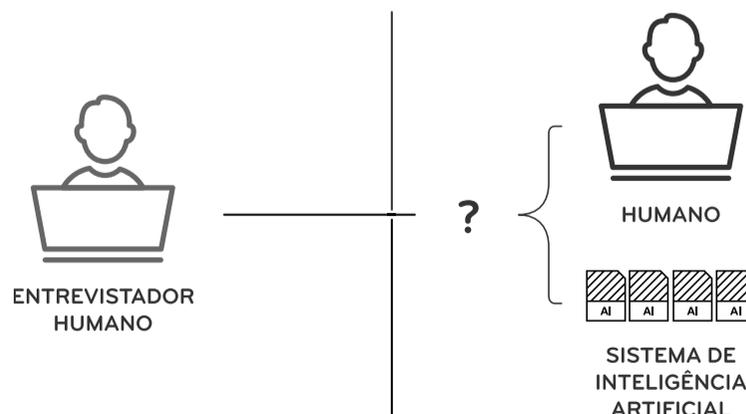


Fig. 2. Exemplo da aplicação do Teste de Turing.

É em 1955 que o termo “[Inteligência Artificial](#)” (Eureka, 2019) nasce, sob a autoria do cientista da computação John McCarthy, que a define como sendo “A ciência e a engenharia de fazer **máquinas inteligentes**, especialmente **programas de computador inteligentes**”. A Figura 3 apresenta os marcos mais importantes para a Inteligência Artificial.

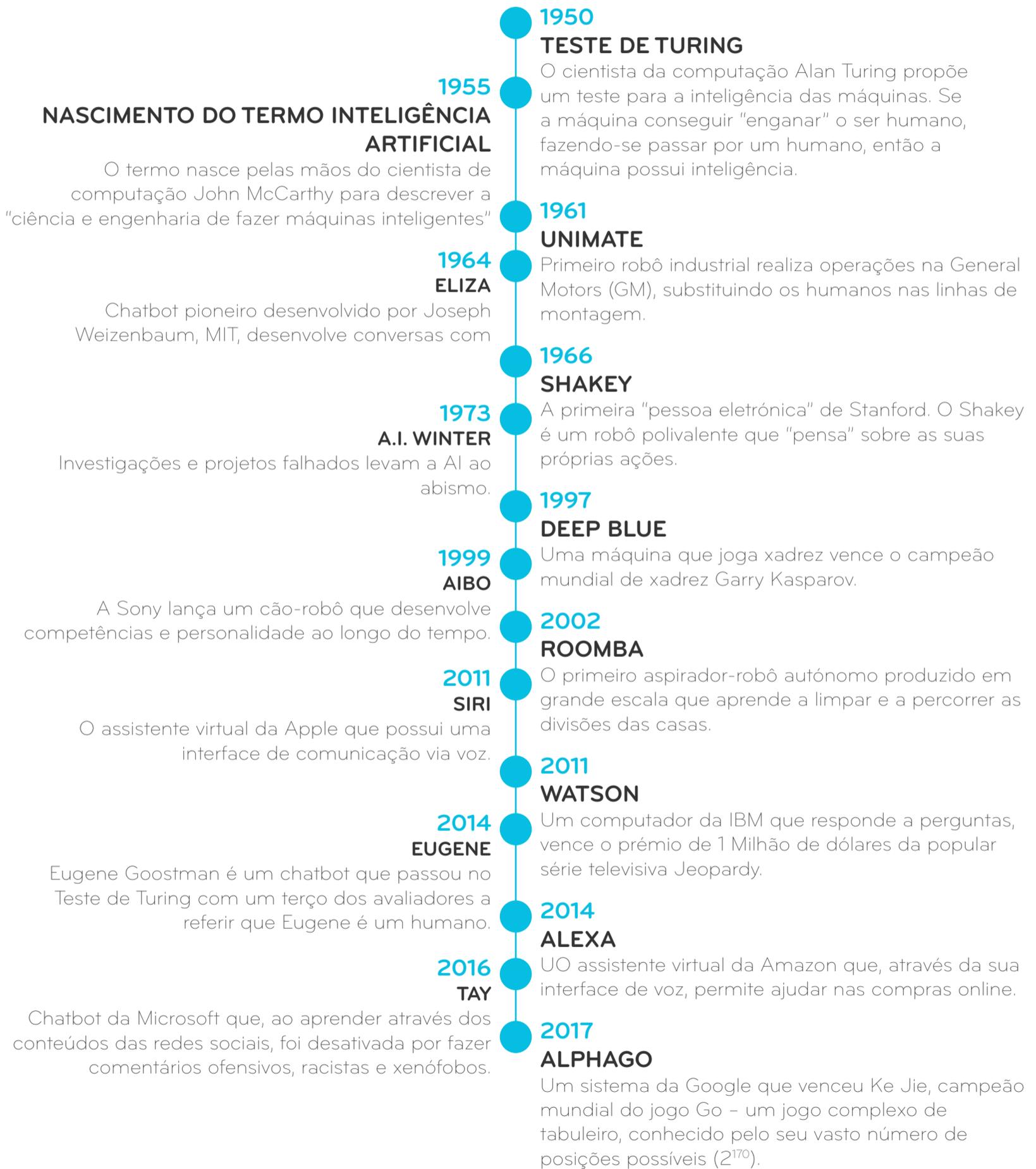


Fig. 3. A história da Inteligência Artificial.

Desde 1955, a Inteligência Artificial tem ganho popularidade por parte das comunidades científicas, e nos dias de hoje atrai a especial atenção por parte de grandes organizações como a IBM, Google, Amazon, Microsoft, entre outras.

A IA significa o estudo da construção de máquinas com sentido (percepção), análise ou compreensão e resposta humana.

Na década de 1950, a IA tornou-se popular e, nos últimos anos, começou a ser usada por três motivos:

1. A disponibilidade de **big data**, ou seja, pela gigantesca quantidade de dados gerados pelo *e-commerce*, redes sociais e negócios;
2. Os **algoritmos baseados em Machine Learning** estão otimizados, mais eficazes, eficientes e com maior fiabilidade;
3. A **computação na nuvem e os sistemas de computadores de elevado desempenho** passaram a ser economicamente acessíveis, e possuem capacidade suficiente para desempenhar tarefas consideradas de maior complexidade.

A IA está a efetuar uma mudança diária na vida pessoal, social e empresarial. Ela é utilizada para desenvolver produtos, processos e serviços inovadores e de elevado potencial para o mercado (com aplicabilidade geral e mesmo específica, e.g., tocar música, **jogar xadrez**, pintar, condução de **veículos autónomos**, etc.). A IA também é amplamente utilizada na indústria, agricultura, logística, saúde, negociação de ações, **robótica**, **finanças**, **transportes** e educação.

Tal como referido anteriormente, e de um modo geral, a IA corresponde a todo e qualquer algoritmo / tecnologia / ferramenta que imite o comportamento humano. A IA é tão abrangente que houve necessidade de atribuir duas sub-áreas: [Machine Learning](#) (ML) (Simplilearn, 2018) e [Deep Learning](#) (DL) (Simplilearn, 2019 a), Figura 4.

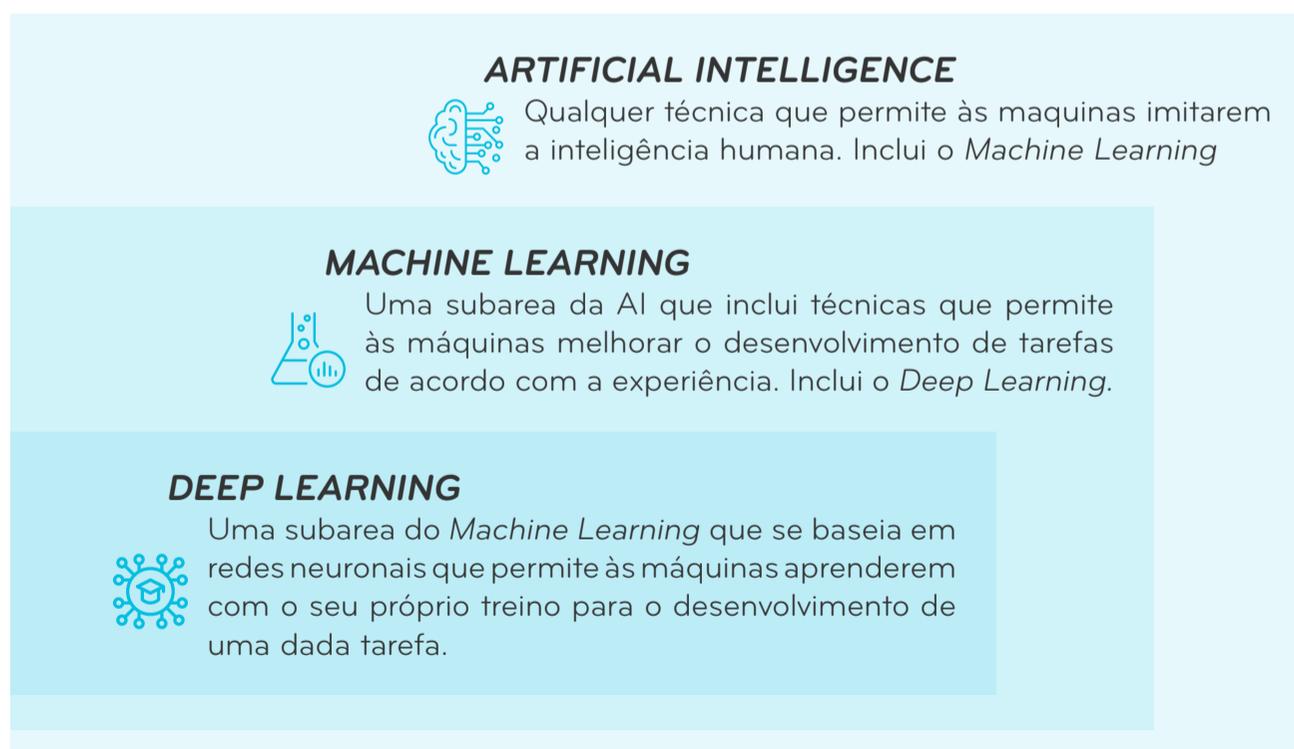


Fig. 4. A Inteligência Artificial e as suas subáreas: *Machine Learning* e *Deep Learning*.

No entanto, e seguindo a tendência crescente numa maior e mais forte aposta em novas tecnologias na área da IA (e por sua vez ML), a comunidade científica, a academia e as organizações começaram a apostar mais nestas novas metodologias suportadas por ML que, por sua vez, possibilitaram o surgimento de novas tecnologias / algoritmos baseados em ML. Contudo, e devido a esta forte aposta, novos desafios foram aparecendo, originando tarefas mais complexas e exigentes.

Tarefas como o reconhecimento de voz, traduções de texto automáticas, condução de veículos totalmente autónoma, identificação de objetos em imagens, entre outras, são por vezes tarefas que, se executadas por um ser humano são bastante simples, mas se executadas por uma máquina, são bastante exigentes devido à sua complexidade. Inicialmente, estas mesmas tarefas deixavam de ser executadas pelas máquinas, uma vez que os resultados muitas vezes não eram apresentados em tempo útil devido à fraca disponibilidade de poder computacional.

Hoje em dia, devido (maioritariamente) ao crescimento da capacidade de processamento das máquinas, essas tarefas deixaram de ser "impraticáveis". Estas tarefas deram origem à mais recente subárea da IA denominada **Deep Learning**, sendo uma das tecnologias que mais evoluiu, uma vez que engloba todo um conceito de uma forte exigência ao nível da **eficiência computacional** e também na sua **capacidade de processar** um **elevado volume de dados**, originado por dois outros campos científicos: [High Performance Computing](#) (HPC) (Google, 2020) e [Big Data](#) (Simplilearn, 2019 b). 

Na figura 4 é possível observar a relação encapsulada da área científica da IA e das suas subáreas: ML e DL. A relação de encapsulamento revela também uma proporção de simplicidade vs. complexidade, onde se considera que os algoritmos/tecnologias baseadas em DL são muito mais complexos e exigentes do que **algoritmos mais simples** (tarefas simples) que não têm necessidade de recorrer a **algoritmos** suportados por ML, ou mesmo DL.

Palavras-chave: Algoritmos Eficientes, *Deep Learning*, Eficácia e Eficiência Operacional, Execução de tarefas complexas, Inteligência Artificial e Sociedade e Organizações, Inteligência Artificial, *Machine Learning*, Simplificação e Otimização de Processos, Tomada de decisão.

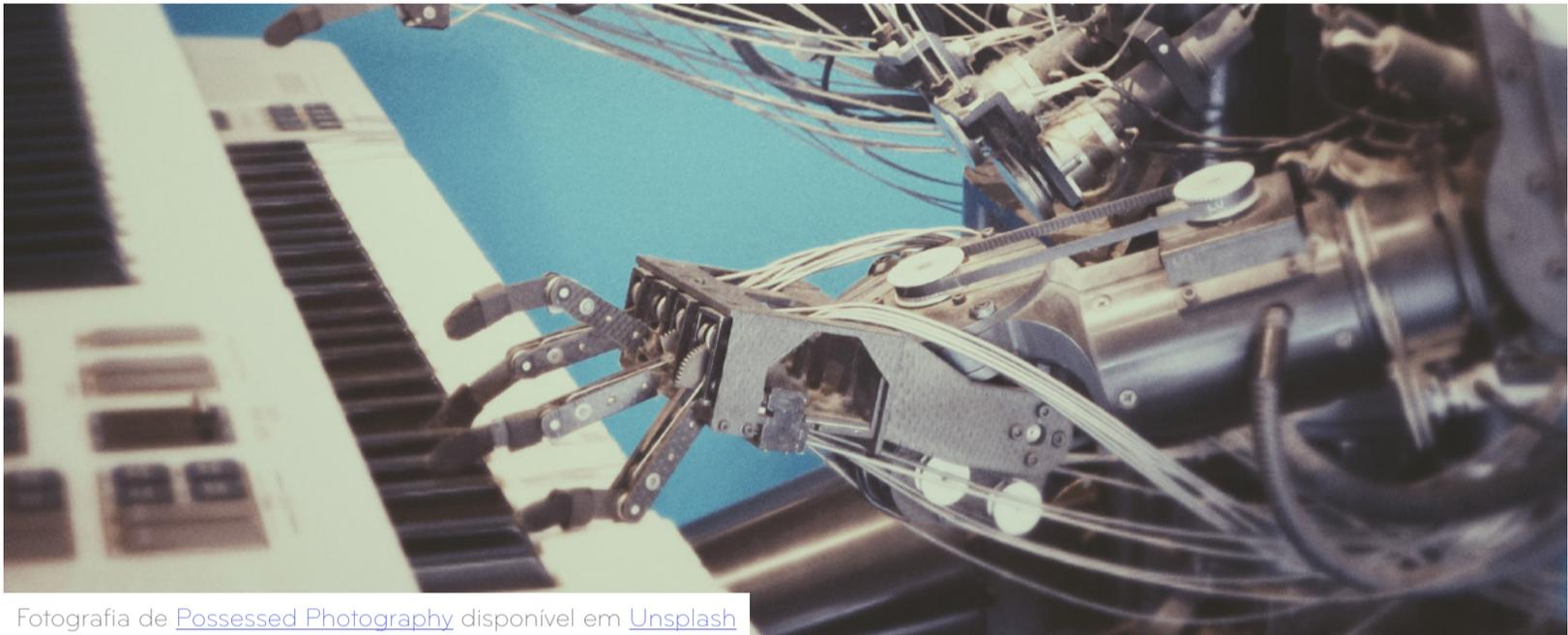


1. COMPREENDER A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

As máquinas que implementam algoritmos suportados por Inteligência Artificial são desenhadas para realizar tarefas específicas que, ao substituir o ser humano, permite que as mesmas ocorram autonomamente, sem intervenção humana, facilitando a tomada de decisão.

Fotografia de [Maximalfocus](#) disponível em [Unsplash](#)

1.1. O que é a IA



Fotografia de [Possessed Photography](#) disponível em [Unsplash](#)

Nesta secção será desenvolvida de forma simples e perceptível o que é a IA. O leitor irá compreender o que é a IA de forma intuitiva e natural, iniciando por conceitos básicos até conceitos mais avançados, mas de fácil entendimento para a sua utilização.

A Inteligência Artificial é a capacidade de as máquinas pensarem como seres humanos: **aprender**, **perceber** e **decidir** quais caminhos seguir (de forma racional) em função de determinadas situações. Para o avanço da IA, os computadores precisavam de três grandes pilares para evoluir da computação simples para a atual com a Inteligência Artificial: Bons modelos de dados para classificar, processar e analisar; Acesso a grande quantidade de informação (não processados); Capacidade computacional potente, com custo acessível para processamento eficaz e eficiente.

A IA, no seu estado "puro", pode ser aplicada, e.g., usando um Sistema Baseado em Conhecimento (SBC), onde existe um conjunto de factos e regras (que se consideram sempre verdadeiros) acerca de um determinado tópico. Esses SBC estão "instalados" numa máquina, e depois temos um certo utilizador que faz perguntas acerca desse tópico, e a máquina tem a capacidade de "responder" conforme as regras e factos que possui no seu "conhecimento" (e.g., qual a capital de Espanha? Quem foi o primeiro rei de Portugal? Quantos planetas existem no sistema solar?). Também poderá ser aplicada em sistemas sensoriais que se "guiam" à base de regras e condições (e.g., um robô que queira ir do ponto A ao ponto B, efetuando manobras de "virar à esquerda/direita", "seguir em frente", "travar", etc.). Contudo, nenhum destes sistemas (anteriormente referidos) são considerados como sistemas de "**aprendizagem automática**", mas sim **sistemas "inteligentes"** uma vez que possuem comportamentos semelhantes ao comportamento humano.

O **Machine Learning** nasceu da necessidade de catalogar máquinas que tivessem a capacidade de "aprender", o que possibilitou o desenvolvimento de algoritmos que pudessem desempenhar tarefas, que fossem "aprendidas" (e não resultado de SBC). Por exemplo, na aprendizagem de uma criança o sistema (a depender do objetivo para o qual foi criado) absorve, analisa e organiza os dados de forma a entender e identificar o que são objetos, pessoas, padrões e reações de todos os tipos.

A **Inteligência Artificial** aponta para um futuro em que as plataformas e sistemas terão inteligência suficiente para aprender e desencadear **ações precisas, exatas e otimizadas**.

1.2. Para que serve a IA

Hoje em dia, a IA está presente em **sistemas inteligentes** e integradores na forma de **produtos**, **processos** ou **serviços** de interesse para o mercado, na área da defesa e também civil em empresas e outras organizações.

Tal como referido pela *Forbes*, em "Os **sete padrões da Inteligência Artificial**", as soluções baseadas em IA podem ser aplicadas em deteção e reconhecimento de padrões; desenvolvimento de sistemas autónomos e automáticos; sistemas orientados a eventos/objetivos; análise preditiva; sistemas de interação humana; entre outros (Figura 1.1).



Fig. 1.1. Os sete tópicos da Inteligência Artificial. (Fonte: Forbes)

As máquinas inteligentes são capazes de reconhecer imagens, voz, processar e traduzir textos, efetuar reconhecimento facial, entre muitas outras aplicações. Já dentro do campo do **Machine Learning**, é possível criar [Redes Neurais Artificiais](#) (RNAs) (Simplilearn, 2019 c), bem como assistentes inteligentes ([Alexa](#), [Siri](#), [Cortana](#), [Google Assistant](#)) (respetivamente Alexa, 2016; Cortana, 2015; Google, 2018; Siri, 2017), que estão vastamente presentes nos dispositivos móveis. O desenvolvimento de máquinas e plataformas que aprendem com o uso e com as

exigências de cada segmento de mercado, estão no foco dos produtos, serviços e processos que estão a parecer no mercado.

Face à enorme variedade de aplicações, a inteligência artificial tem proporcional impacto nos diversos setores. Para a área da segurança, oferece uma atuação capaz de processar enorme quantidade de informação em poucos segundos e de tomar **decisões adequadas**. No setor produtivo, tem impactos desde a **produção**, **qualidade**, **recursos humanos** e **vendas**.

1.3. Quais as componentes da IA

De uma forma pedagógica e simples é apresentado, na tabela 1.1, o esquema das componentes da IA e a sua interligação para a construção de **plataformas** e **máquinas inteligentes**.

Existem seis componentes principais que são essenciais para a IA. Embora nem todos se encaixem na definição clássica de IA, os **principais componentes** de construção da IA são os seguintes:

Tabela 1.1. Esquema dos Componentes da IA.

1	2	3
<p style="text-align: center;">APLICATIVOS DE IA</p> <p>Aplicativos empacotados que resolvem um problema de negócios (agentes virtuais, planeamento financeiro)</p>	<p style="text-align: center;">PREPARAÇÃO E LIMPEZA DE DADOS</p> <p>Prepara os dados para IA</p>	<p style="text-align: center;">MODELAR, CONSTRUIR, TREINAR E EXECUTAR</p> <p>O estúdio de um artista de ciência de dados para construir, treinar e executar modelos (<i>Machine Learning</i>)</p>
4	5	6
<p style="text-align: center;">RECURSOS DO CONSUMIDOR</p> <p>Fala, imagens e visão, usados principalmente em casos de uso do consumidor</p>	<p style="text-align: center;">PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM CORPORAL</p> <p>O sistema nervoso da IA empresarial</p>	<p style="text-align: center;">GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS MODELOS DE IA</p> <p>Entender como eles funcionam</p>

1.4. Machine Learning, Deep Learning e Processamento de Linguagem Natural

A IA, por ser considerada uma área científica de grande abrangência, existem subáreas de relevo, com destaque para as seguintes:

- **Machine Learning**

Como a própria designação indica, é uma área que engloba os algoritmos e tecnologias aplicados em máquinas que, durante a concepção, foram desenvolvidas através de metodologias de "aprendizagem". Em vez de programar regras para que sejam executadas pela máquina (onde o resultado é o que é esperado), é possível que a máquina aprenda a "criar" essas regras a partir dos dados, chegando ao resultado esperado de uma forma autônoma. Por exemplo, as recomendações personalizadas das plataformas, e.g., multimídia Netflix e Amazon Prime Video, indicam os títulos (filmes e/ou séries televisivas) de acordo com as preferências do utilizador, que pode variar desde os géneros cinematográficos preferidos, realizador, atores principais, entre outras propriedades. À medida que um utilizador vai consultando e visualizando os conteúdos, o sistema tem a capacidade de aprender as suas preferências, contribuindo para uma melhor experiência de utilização.



Na área do ML, existe a subárea do [Reinforcement Learning](#) (RL) (Syllabus, 2018) que está relacionada com a capacidade de uma máquina aprender através de um **sistema de recompensa cumulativa**, cujas ações serão avaliadas e, dependendo da classificação da mesma, o algoritmo pode ser "recompensado" ou "penalizado". É através deste sistema de recompensa que a máquina aprende se deverá executar um certo conjunto de ações, ou se deverá mudar o seu comportamento, de modo a maximizar a recompensa e minimizar a penalização.

Na figura 1.2, apresenta-se um exemplo da representação cíclica de um agente inteligente que, perante um determinado ambiente, possui um conjunto de ações a executar. Ao reproduzir tais ações no ambiente, obterá "recompensas" ou "penalizações", que podem levar o agente a **aprender** e "**adaptar**" as suas ações e a adotar, após algumas tentativas, um conjunto de ações otimizado que maximize a recompensa.

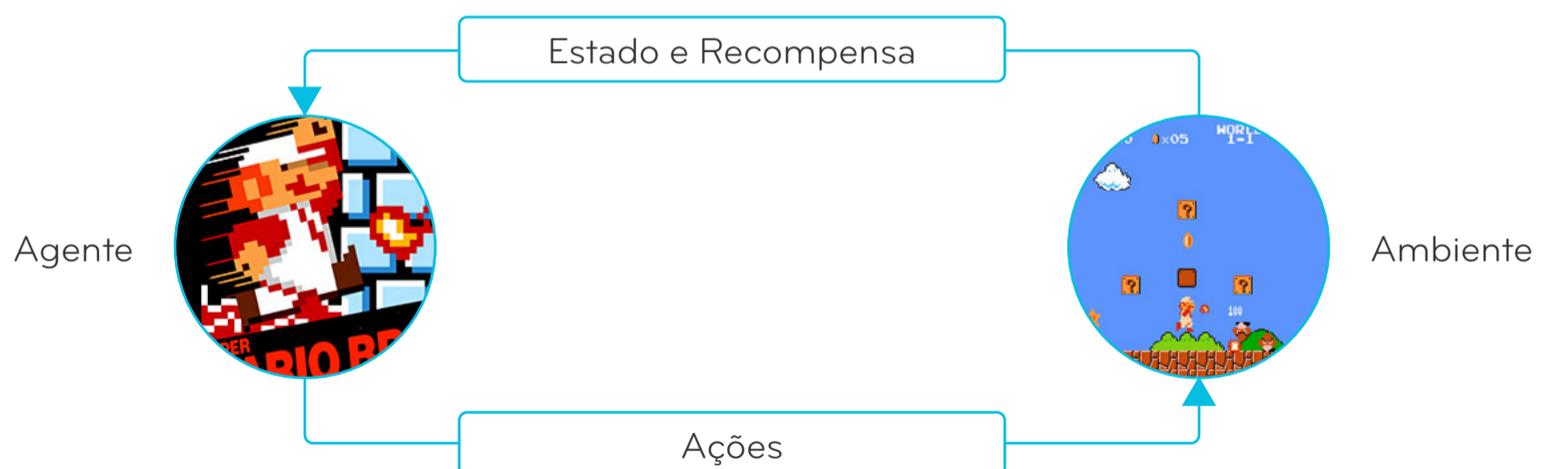


Fig. 1.2. Exemplo da aplicação de um sistema baseado em RL. (baseado no jogo "Super Mario World")

- **Deep Learning**

A área do **Deep Learning** (DL) é, por sua vez, uma subárea do **Machine Learning**. A grande diferença entre estas duas áreas é que o DL está inteiramente ligado à utilização de **Redes Neurais Artificiais** (mais complexas), que permitem executar tarefas também elas mais complexas. As Redes Neurais Artificiais simples (presentes no ML), devido à sua construção, deixam de ser implementáveis em problemas, e.g., na visão computacional. Uma das grandes áreas que o DL explora é essa mesmo: a **Visão Computacional** (VC). A VC é a área científica que estuda a imagem e a maneira como as máquinas "olham" para a imagens para resolver tarefas como classificação de imagens, identificação de objetos, reconhecimento facial, condução de veículos autónomos através de vídeo em tempo real, entre muitas outras tarefas. Esta área, por necessitar de um elevado esforço computacional, tem sido hoje em dia muito aplicada, principalmente na condução de veículos autónomos (Figura 1.3).



Fotografia de [Nvidia](https://www.nvidia.com) disponível em [Nvidia.com](https://www.nvidia.com)

Fig. 1.3. Automóvel autónomo que recorre à visão computacional para efetuar uma condução autónoma (NVIDIA Corporation, 2016).

O exemplo da Figura 1.3 utiliza algoritmos baseados em DL para efetuar uma condução autónoma. A Tesla – empresa de automóveis norte-americana muito conhecida pela inovação tecnológica nestas áreas – apresenta a **condução autónoma** como aposta nos seus veículos. A Tesla utiliza tecnologias baseadas em **visão computacional** para tornar possível, através da **identificação de objetos em tempo-real** (outros veículos, marcações na via, peões, sinais de trânsito, entre outros), efetuar uma condução que minimiza totalmente a intervenção de um condutor. Isto é possível devido a um **sistema integrado de câmaras** (instalado nos seus veículos) que, ao captar toda a informação do ambiente envolvente, possibilita que os algoritmos implementados possam efetuar **tomadas de decisão muito eficientes e eficazes**.

- **Processamento de Linguagem Natural**

Esta área, que também pertence à área do *Machine Learning*, é responsável pelo **Processamento da Linguagem Natural** (PLN) (Edureka, 2018). Este processamento passa pelo **reconhecimento de voz**, conversão de texto para voz e vice-versa, traduções de texto para outras línguas, caracterização de textos, **análise sentimental** através da voz/texto, entre outras aplicações. Este processamento utiliza as técnicas de **Machine Learning** para encontrar padrões em grandes conjuntos de dados puros e reconhecer a linguagem natural de diversas formas. Assim, um dos exemplos de aplicação do PLN é a análise do comportamento sentimental, onde os algoritmos podem procurar padrões em, e.g., textos publicados em redes sociais para compreender como os utilizadores se sentem em relação a marcas e produtos específicos. A Amazon, empresa multinacional de tecnologia norte-americana, possui uma loja *online* que, na venda dos seus produtos, apresenta um conjunto de críticas (*reviews*) que foram realizadas pelos compradores, demonstrando a sua experiência com um determinado produto. Sabendo que 88% dos compradores confiam mais nas críticas (Figura 1.4), do que propriamente na recomendação pessoal, a apresentação desta críticas permite que o comprador sinta mais confiança no momento da tomada de decisão de compra (Haque et al., 2018).

ANÁLISE SENTIMENTAL



Fig. 1.4. Exemplo de análise sentimental de um produto baseado no texto da crítica.

No exemplo representado pela figura 1.4, é possível extrair, através da utilização de algoritmos baseados em PLN, o **"sentimento"** (ou satisfação) que um certo cliente possui acerca de um produto e/ou serviço. Isto poderá, e.g., ajudar os vendedores a melhorar os seus produtos com base nas críticas, filtrando apenas as consideradas como "negativas" para que seja possível perceber as "dores" dos seus clientes, de modo a prestar um melhor serviço. A **análise sentimental** também poderá ser usada para descartar críticas que não são consideradas válidas (e.g., críticas sem fundamento ou pouco fundamentadas) (Haque et al., 2018).

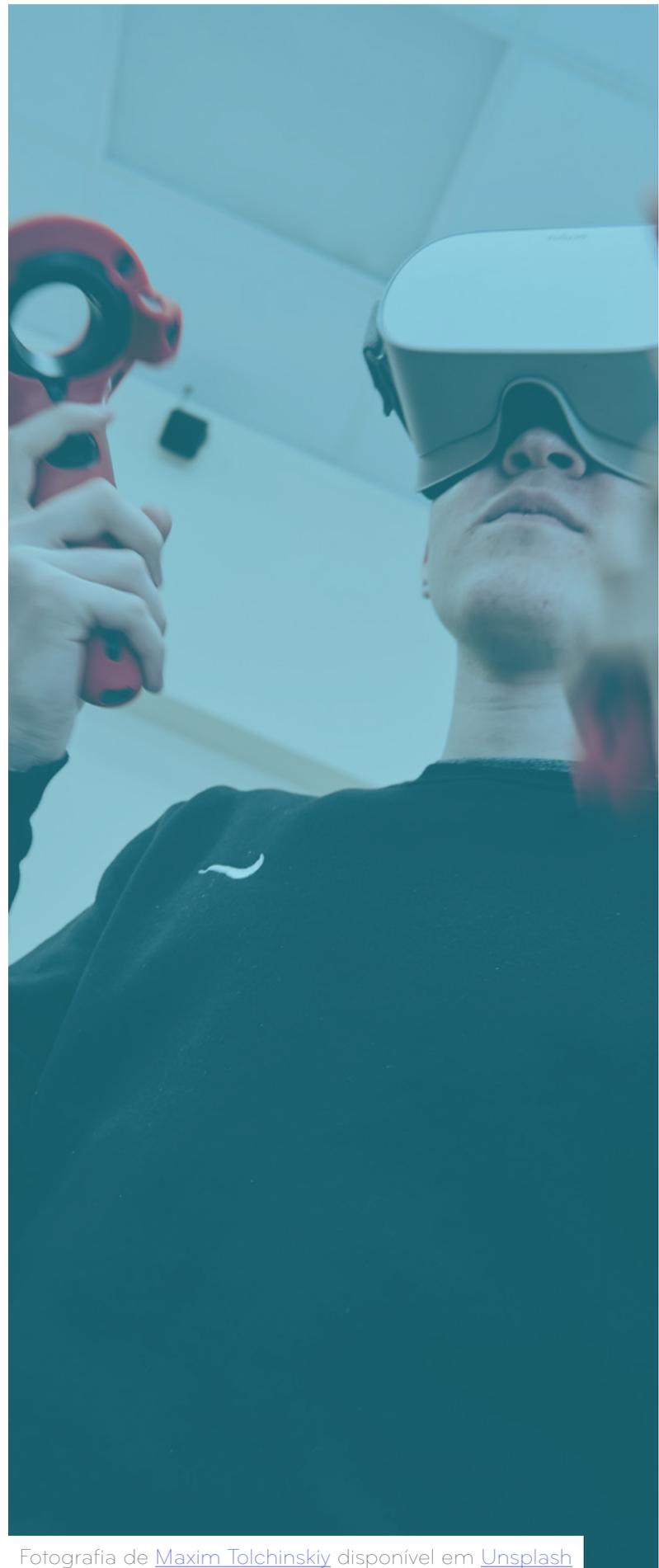
1.5. Características da IA para a transferência tecnológica

Um dos fatores centrais que influenciam o processo e o resultado da **transferência de tecnologia** é a natureza da tecnologia que é transferida. As principais características da tecnologia de Inteligência Artificial permitem avançar para uma estrutura que auxilia os **tomadores de decisão** do destinatário na otimização da formulação de suas políticas sobre a transferência de tecnologia.

As cinco características de IA estão relacionadas com a **complexidade, localização, incerteza, intensidade de capital e consciência**. Algumas dessas características são, em princípio, comuns a outras tecnologias de ponta, mas ainda com aspectos específicos da IA.

A complexidade da tecnologia de IA decorre parcialmente de sua **natureza multidisciplinar**. Determinadas subáreas da IA são limitadas localmente e precisam de recursos inovadores locais para se desenvolver nos conceitos fundamentais. A incerteza em projetos de IA decorre, principalmente, de dois fatores de **elevada taxa de mudança** e das dificuldades de quantificar os ganhos de transferência de **carga cognitiva** do ser humano para a máquina.

Para desenvolver, manter e usar sistemas de IA de maneira eficiente, são necessários recursos humanos qualificados e **tecnologias inovadoras**, implicando que esses projetos possam ser altamente intensivos em capital. Finalmente, a IA é recente e nem sempre é completamente aberto sobre si mesmo, o que implica que a consciência dos tomadores de decisão possa ser uma questão importante a ser tratada no crescimento das aplicações de IA.



Fotografia de [Maxim Tolchinskiy](#) disponível em [Unsplash](#)

1.6. Onde podemos encontrar a IA (tipos e setores)

A IA tem um amplo espectro de aplicação em áreas e setores. A título de exemplo, pode-se aplicar no Impacto Climático através da utilização de frotas de drones capazes de plantar mil milhões de árvores por ano para combater o desmatamento, ou através de veículos submarinos não tripulados para detetar vazamentos em oleodutos, edifícios inteligentes construídos para reduzir o consumo energético, etc. Como **Assistentes Pessoais e Virtuais**, a IA é aplicada na utilização de **chatbots interativos** que poderão sugerir produtos, restaurantes, hotéis, serviços, espetáculos, de acordo com nosso histórico de pesquisas e com informação emocional para aquele dia e numa dada geografia. Na área das Finanças, a IA pode ajudar a detetar fraudes, prever padrões do mercado e recomendar operações aos seus clientes. Na Agricultura, através de **Plataformas Inteligentes e Digitais** que, por **análises preditivas**, melhoram o desempenho agrícola, alertam sobre impactos ambientais adversos e desencadeiam ações completamente **automatizadas**. Na Educação, permite saber se um estudante está prestes a cancelar seu registo, sugerir novos cursos ou criar propostas personalizadas para

otimizar a aprendizagem. Para a atividade Comercial, a IA possibilita a elaboração de prognósticos de vendas e a escolha do produto mais adequado para recomendar ao cliente. Empresas como a Amazon utilizam robôs para identificar se um livro terá sucesso ou não, antes mesmo do seu lançamento. Na **Logística e Transporte**, a sua utilização pode evitar colisões ou engarrafamentos, contribuindo para a otimização do fluxo do trânsito. A Tesla desenvolveu um sistema que, quando os seus carros transitam num trajeto pela primeira vez, compartilha as informações com outros veículos para poder fornecer informação a sistemas inteligentes que possam ajudar a suportar a decisão. Na Saúde, já existem chatbots que perguntam quais os sintomas para efetuar um diagnóstico, inclusive a recolha de dados permite criar padrões que ajudam a identificar fatores genéticos suscetíveis de desenvolver uma doença. Assim, existe um campo vasto de setores e áreas onde a IA está presente e tem forte impacto para o avanço da sociedade e, conseqüentemente, para o sucesso dos negócios.



2. O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS NEGÓCIOS

A Inteligência Artificial aplicada ao negócio é, hoje em dia, uma solução seguida pela maioria das grandes empresas, por ser um meio de otimização e simplificação de processos e que, quando aliada à tomada de decisão, permite potenciar negócios emergentes com a produção de produtos, serviços e processos mais eficazes e com maior eficiência.

Fotografia de [Kyle Glenn](#) disponível em [Unsplash](#)

2.1. Ser empreendedor e caminhar para o sucesso na era da IA

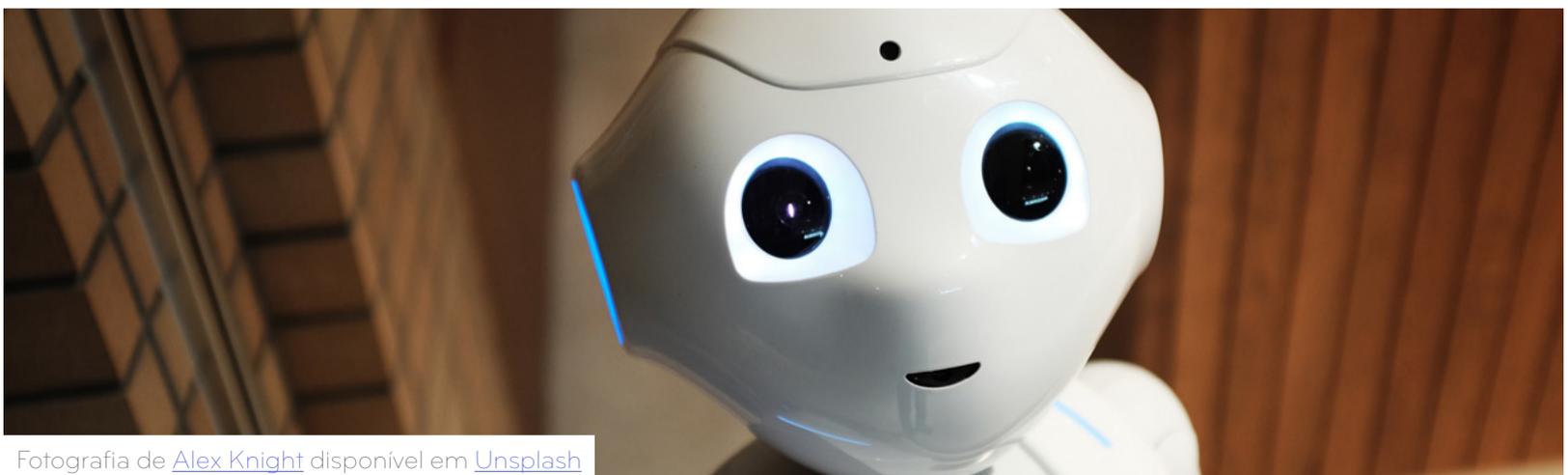
Hoje em dia, a IA tem vindo a ser adotada nas empresas como ferramenta de auxílio aos seus colaboradores, sendo essencial para a gestão de negócios, para a automatização de processos, para a definição de estratégias inovadoras na cadeia produtiva, para a análise de mercados, análise de desempenho de recursos humanos, estratégias comerciais adaptadas a cada cliente, análise de comportamento, análise emocional, etc.

Com a capacidade de aprendizagem da IA é possível adaptar e personalizar produtos, processos e serviços com impactos positivos para os resultados de uma empresa ou outro tipo de organização. A IA já tem vindo a ser amplamente utilizada nas indústrias financeiras, banca, seguros, educação, saúde e em outras indústrias noutros segmentos de mercado.

Para o aumento da produtividade e, conseqüentemente, da faturação e lucro é importante identificar necessidades e novas **oportunidades de negócio**, ou melhorias que possam ser otimizados com o recurso a **algoritmos de IA**.

A grande vantagem da IA, com as suas subáreas, é a possibilidade de ter acesso a muita informação que poderá **analisar, classificar e correlacionar** para ajudar na **tomada de decisão** nas organizações, de forma a melhorar o seu desempenho e atuar na melhoria da qualidade produtiva. Por outro lado, ao nível do negócio, é possível desencadear processos de previsão de interesses e consumos por parte dos clientes. Também é possível, de forma muito eficiente, saber quais os produtos e serviços mais procurados e quais ou quem? são os melhores clientes para que as ações de marketing possam ser personalizadas, oferecendo produtos e serviços inovadores para os clientes e potenciais clientes. Para além da aplicação do IA poder atuar de forma mais rápida e em processos repetitivos para os colaboradores, pode proporcionar um **trabalho mais criativo e inovador** por parte dos clientes.

Atualmente, muitas das interações com clientes são efetuadas através de algoritmos que envolve a **IA para assistentes virtuais** que **integram o texto, a voz e até a imagem** e que têm a capacidade de resolver e solucionar problemas de primeira e segunda linha, evitando a intervenção humana em tarefas repetitivas.



Fotografia de [Alex Knight](#) disponível em [Unsplash](#)

☞ Alguns [exemplos](#) que mostram como os resultados das empresas podem melhorar com o recurso à IA (Neurotech, 2021):

- **Seguros**

o desenvolvimento de uma **plataforma digital** integrada que inclui os **algoritmos de IA**, reduziu a sinistralidade através da utilização de uma base de dados "rica em informação", provocando uma melhoria na tomada de decisão. O resultado da adoção desta plataforma implicou 500% no *Return of Investment* (ROI), 20% na redução de sinistros e 5% na diminuição de custos anuais.

- **Acesso ao crédito**

o processo utilizado para pagamentos nas empresas bloqueava com os tempos de espera de cartões e de autorização para a sua emissão com um novo mecanismo suportado pela IA, a avaliação do cliente para a emissão de cartão foi reduzida de 25 para 3 minutos. Por outro lado, mesmo para os clientes que tinham um alerta negativo no acesso ao crédito, com este novo mecanismo, é possível **analisar a sua capacidade de esforço** e emitir créditos de forma imediata para aumentar a faturação da empresa.

- **Compras**

sendo já utilizado em muitas plataformas de compras online, o cliente, após ter o seu perfil e o histórico de compras, é notificado com produtos com elevada probabilidade de interesse para a sua aquisição. Também, quando estes entram na plataforma, podem ser convidados a visitar os produtos do seu interesse em cada uma das áreas e com promoções que podem **desencadear o negócio no primeiro instante**.

2.2. Quais são as iniciativas certas para que a empresa cresça com a revolução da inteligência das máquinas

Num **processo produtivo**, seja como **produto**, **processo** ou **serviço**, é importante identificar o que se pretende desenvolver e como pode ser melhorado, com maior eficácia e eficiência, para avaliar a necessidade da utilização da IA na sua generalidade ou subáreas.

A identificação das áreas e do setor da empresa é essencial na elaboração do **plano de avaliação inicial** por forma a que o recurso à **IA e aos seus componentes**, seja uma ferramenta importante a considerar, numa área ou num setor de uma empresa, para o desenvolvimento de iniciativas que possam ter impacto no crescimento da empresa.

Depois de identificar a área ou o setor que se pretende tornar mais eficaz e eficiente, é importante que seja identificado claramente o objetivo produtivo e, na cadeia de valor, verificar quais as prioridades de melhoria e os desafios associados a cada uma destas prioridades. As prioridades e os desafios irão permitir quantificar a mão de obra associada aos projetos a desenvolver e também elaborar um planeamento que permita **identificar o objetivo geral com os seus objetivos específicos** em que os algoritmos com IA possam integrar **o processo de transformação** ou mesmo **inovação**.

Não há uma receita certa, é necessário fazer uma análise de requisitos e depois decidir estrategicamente com um planeamento bem identificado, desde os requisitos e especificações ao plano de desenvolvimento das atividades e até à sua demonstração de funcionamento com a identificação e avaliação de **indicadores-chave de desempenho** (*key performance indicators* – KPI).

Para um empreendedor que pretende aplicar a IA é sempre importante pensar quais os serviços que disponibiliza e quais os ganhos para o cliente com a introdução da IA. Esta é a chave para o desenvolvimento de iniciativas que procuram dar resposta a necessidades e oportunidades de mercado.

2.3. A IA como ferramenta de apoio na tomada de decisão e serviços para os clientes

Existem vários desafios para cada decisão de marketing, e.g., é necessário conhecer e entender as necessidades dos clientes e alinhar os produtos e serviços a essas expectativas. Ao mesmo tempo, compreender as **mudanças de comportamento do consumidor** é essencial para **tomar decisões** de curto, médio e de longo prazo.

Com o recurso à IA é possível ter um conhecimento mais acertado sobre os clientes. A utilização de uma plataforma de IA integrada com um sistema de apoio à decisão irá permitir fazer uma **previsão e análise de tendências** em **tempo real**.

Como fonte de inspiração para empreendedores consideram-se alguns exemplos que utilizam a IA para melhorar o **serviço dos clientes** (Salim, 2021):

Utilização de Chatbots é um dos casos mais comuns da IA no atendimento ao cliente. Com **chatbots**, é possível dimensionar a primeira linha de suporte: em vez de ter indivíduos respondendo a necessidades muito específicas, as empresas estão a recorrer a **chatbots** para responder às perguntas mais comuns dos clientes e, assim, diminuir o tráfego para outros canais de suporte.

Os clientes desejam experiências intuitivas e imediatas e não querem formulários para fazer uma solicitação de informação simples. Com os **chatbots**, é possível dar **feedback** aos clientes em tempo real e de forma muito simples.

No apoio aos colaboradores, em muitas informações necessárias para o desenvolvimento das tarefas podem ser utilizados **chatbots** para o colaborador interagir na base de pergunta/resposta invés de consultar um interface de texto, conseguindo ter um sistema muito mais eficiente e um estilo de consulta de forma natural.

- ☑ Os **softwares** como o [Drift](#) (Drift, 2021) e o [Intercom](#) (Intercom, 2018), incluem **chatbots** para várias áreas, mas outras plataformas oferecem as ferramentas para criar rapidamente seus próprios serviços de **chatbot**, customizados para as necessidades de negócio. Um exemplo é a [CredAbility](#) (CreadAbility, 2019), que desenvolveu uma aplicação para criar **chatbots** que funcionam como assistentes financeiros pessoais para ajudar os clientes a criar planos de ação individuais para atingir metas como melhorar sua pontuação de crédito (Figura 2.1).

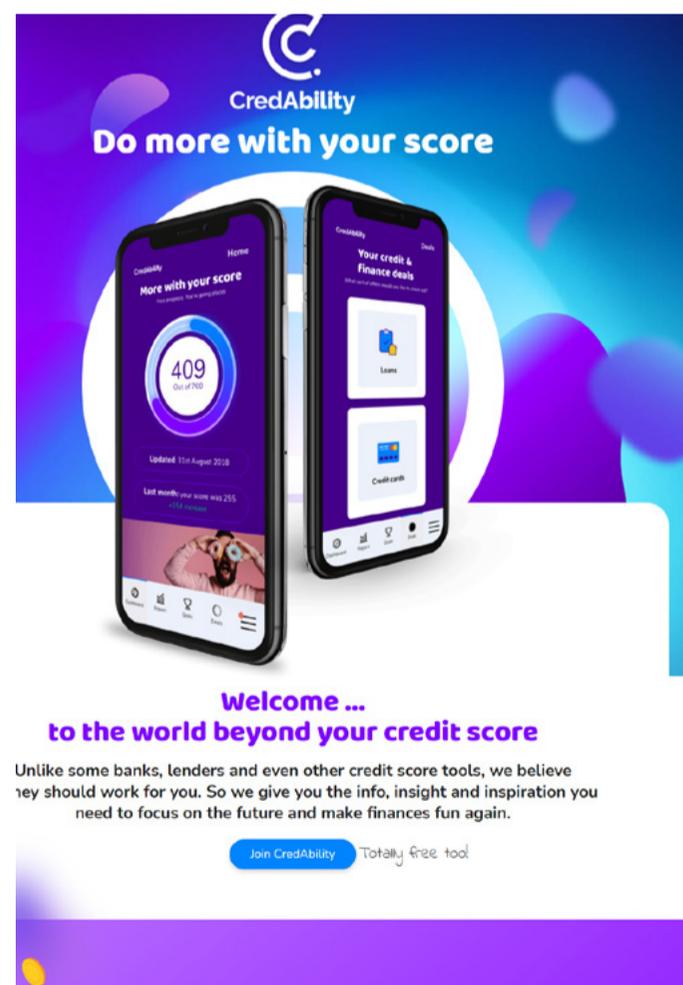


Fig. 2.1. CredAbility Platform. Fonte: (CredAbility, 2019)

2.4. Inteligência Artificial como motor de constante inovação: novos modelos de negócio

Como tudo está interligado, as empresas têm agora maior possibilidade de recolherem mais dados e, conseqüentemente, poderem inovar. Como resultado, provavelmente, veremos uma evolução muito necessária dos mercados: mercados mais rápidos, operações mais simples, **negócios vibrantes, lucros crescentes, consumidores informados e negócios dinâmicos.**

Embora as empresas em diferentes setores e países tenham um nível diferente de adoção da IA, parece que a abordagem atual da estratégia de IA é excessivamente restrita, uma vez que as empresas têm adotado, principalmente, o uso da IA para melhorar os serviços ao cliente, analisar dados, prever o desempenho para automatizar esforços de trabalho, ações comerciais, etc. A tendência de aplicação e adoção de IA ainda não responde adequadamente às capacidades de inteligência em rápida evolução. A falta de infraestrutura digital pode não estimular a oportunidades e inovações de dados, sendo muito importantes os dados e informações entre as organizações, de forma regulamentada e corporativa.



3. OPORTUNIDADES, SOLUÇÕES E TENDÊNCIAS

Quando se está perante soluções automatizadas e sem intervenção humana, as mesmas colocam questões de segurança operacional, da informação e outras de índole ético que poderão colocar em causa a implementação destas soluções. Contudo, é necessário apresentar soluções transparentes para resolver possíveis problemas que possam emergir.

Fotografia de [Kyle Glenn](#) disponível em [Unsplash](#)

3.1. A importância da segurança digital e segurança da informação

O crescente armazenamento de dados para “alimentar” algoritmos suportados por IA implica alguns cuidados com aspetos de segurança. A IA é atualmente uma área em que quase nenhuma regra de compromisso é aplicada e, por outro lado, cada país tem dificuldades em criar **segurança** a partir de **algoritmos**, tendo em consideração as **leis internacionais**. Embora os algoritmos não tenham fronteiras e não possuam regulamentos globais ou **órgãos reguladores**, a origem dos dados existe e tem proprietário e a sua utilização é limitada. Ainda que alguns acordos tenham

surgido em relação ao **crime cibernético**, a interpretação da guerra da IA permanece fora de obrigações legais vinculativas. Na ausência de um consenso sobre as normas de IA, os modelos de negócio e o próprio negócio poderão apresentar alguns riscos.

Para um conhecimento mais profundo sobre este tema articula-se com o ebook de **“Segurança Digital nos Novos Negócios”** (Santos e Sebastião, 2021).

3.2. Implementar a IA implica questões éticas e falta transparência

Com a evolução da IA, é necessária uma reflexão sobre os aspetos éticos envolvidos nas decisões que as máquinas podem tomar.

Um exemplo clássico de um dilema possível é relativo a um veículo autónomo que, na iminência de um acidente tem a opção de colidir com um muro e colocar em risco a vida dos passageiros ou, por outro lado, de arriscar-se a atropelar um grupo de pedestres.

Não é uma decisão fácil, principalmente porque existem inúmeras variáveis. Talvez os pedestres sejam crianças, idosos, em maior ou menor número do que os passageiros. É complexo prever todas as possibilidades para determinar diretrizes a serem seguidas e ensinar a IA a refletir eticamente com uma abordagem humana.

A transparência refere-se à necessidade de descrever, inspecionar e reproduzir os mecanismos pelos quais os sistemas de IA **tomam decisões** e aprendem a adaptarem-se ao seu ambiente.

Existe uma responsabilidade civil que envolve a utilização da IA, que coloca em alerta os **organismos reguladores**, a sociedade e os utilizadores. Neste sentido, é necessário desenvolver **métodos de transparência** que permitam inspecionar algoritmos e os resultados que eles geram.



Se for considerado que as máquinas estão em processo de adquirir **inteligência emocional** e que os sensores utilizados no contexto de [Internet of Things](#) (IoT) (Internet, 2018; Internet, 2020) vão ampliar

a base de informação dessa tecnologia, este é um tópico muito importante para ser debatido pelas várias partes interessadas e com a inclusão ativa da sociedade.

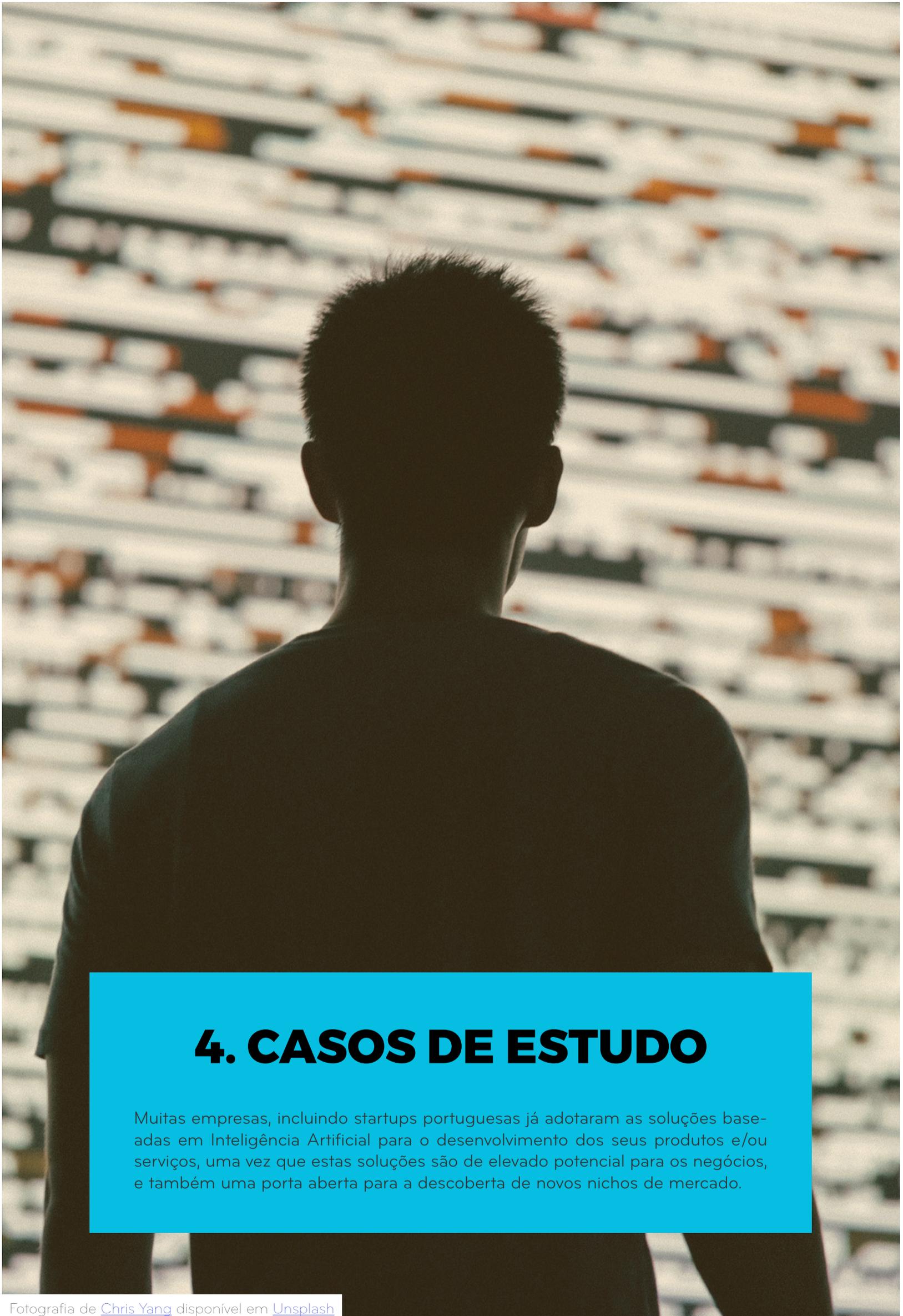
É necessário compreender as melhores formas de resolver problemas para utilizar a AI na **tomada de decisão**, i.e., capacidade de tomar decisões capazes de entregar soluções de valor para o consumidor, tendo em conta as **questões éticas e deontológicas**.

3.3. Quais as tendências da IA

A IA e o ML têm-se mostrado fundamentais para as estratégias de negócios das empresas – tendência ainda mais forte desde o início da pandemia. Para se manter à frente da concorrência nesse campo, é importante reunir talentos (profissionais de dados com conhecimentos financeiros específicos), investimento e as melhores ferramentas tecnológicas.

- ✍ A [Inteligência Artificial Explicável](#) (explainable AI, ou xAI) (Explainable, 2021), é um desafio importante a ser enfrentado pelas organizações para que possam considerar as exigências regulatórias. Durante o ano de 2020, surgiram novas funções para profissionais que atuam na área de **ciência de dados** e os **cientistas de dados** já têm identificado novas formas de fazer negócios, gerando um valor considerável para as empresas.

Muitas organizações já recorrem ao PLN para conseguir obter valor de **dados não estruturados**. A importância de trabalhar com dados não estruturados é relevante e uma tendência a considerar a curto e médio prazo.



4. CASOS DE ESTUDO

Muitas empresas, incluindo startups portuguesas já adotaram as soluções baseadas em Inteligência Artificial para o desenvolvimento dos seus produtos e/ou serviços, uma vez que estas soluções são de elevado potencial para os negócios, e também uma porta aberta para a descoberta de novos nichos de mercado.

Fotografia de [Chris Yang](#) disponível em [Unsplash](#)

4.1. Sucesso

Pelo mundo temos vários produtos e serviços que utilizam a IA como a base para alguns **produtos inovadores**. Consideram-se os seguintes exemplo como referências motivadoras para os **aspirantes a empreendedores**:

Feedzai

Utiliza IA para combater a fraude e lavagem de dinheiro



A Feedzai, uma empresa portuguesa que muito cedo se dedicou a soluções baseadas em ML para tornar as atividades bancárias muito mais seguras, desenvolveu um software antifraude que permite realizar um conjunto de análises autónomas para detetar e combater ações ilícitas. Segundo a Forbes, a Feedzai está avaliada hoje em dia em 575 milhões de dólares (D'Onfro, 2019).

DefinedCrowd

Recruta *freelancers* para treinar algoritmos baseados em IA



Uma empresa, também portuguesa, dedica os seus esforços na elaboração e otimização de algoritmos de ML, através da recolha e **processamento dos dados**, de modo a criar **sistemas inteligentes**. Segundo a Forbes, a DefinedCrowd já possui um valor de mercado de 38.8 milhões de dólares, ocupando a posição número 46 da lista de empresas mais promissoras no universo da Inteligência Artificial (D'Onfro, 2019). Três meses depois de ser criada, a DefinedCrowd abriu o primeiro escritório na Startup Lisboa. A empresa passou dos iniciais três colaboradores na capital portuguesa para uma equipa com mais de 150 a nível internacional. Em 2016 a *startup* levantou 1.1 milhões de dólares em [investimento de seed](#) (ITFactory, 2020), com investidores como Sony, Amazon Alexa Fund, Portugal Ventures e Busy Angels. Em Julho de 2018, a DefinedCrowd fechou uma [Series A](#) (Reis, 2019) no valor de 11,8 milhões de dólares e recentemente mais de 50,5 milhões de dólares numa ronda de [Série B](#) (ITFactory, 2020).



AssetFlow

Auda as empresas a otimizarem o espaço, extraindo os percursos das pessoas e a ocupação



Esta *startup* portuguesa efetua a monitorização de fluxo de pessoas e que, recorrendo a **algoritmos suportados por ML**, permite analisar e otimizar o percurso de pessoas em lojas de comércio a retalho, sem recurso a sensores ou câmaras, atingindo resultados com **precisão** superior a 90%. O *software* permite, ao estudar os perfis dos clientes e os seus percursos, propor sugestões de organização e disposição de produtos para que os comerciantes possam potenciar as suas vendas. Recentemente, a AssetFlow venceu um prémio mundial no valor de 20 mil euros (Salvador, 2020).

Skyverse

Utiliza algoritmos de IA para efetuar inspeções industriais com recurso a drones



Esta *startup* portuguesa utiliza mecanismos de **visão computacional** e algoritmos baseados em **Deep Learning**, permitindo realizar inspeções nas mais diversas áreas de aplicação industrial, e.g., inspeção de painéis solares, torres eólicas e aerogeradores, pontes, centrais termo e hidroelétricas, vias rodoviárias e ferroviárias, entre muitos outros exemplos. Recorre à **deteção automática** de falhas / defeitos / anomalias que possam comprometer o normal funcionamento / operação das infraestruturas. Estas soluções permitem otimizar as atuais tarefas pontuais de inspeção, de modo a realizar operações de **manutenção preventiva e corretiva**.

H&M

Usa IA para impulsionar a eficiência das operações que tiveram por base extrair informação.



Neste sentido, a análise de alguns pontos essenciais foi adotada pela empresa, e.g.:

1. Ciclo de produtos: Com a implementação da IA permite **detectar tendências** e gerir o stock e definir o pricing para gerar lucro.
2. Stock para lojas individuais: com mais de 4 mil lojas em todo o mundo, a rede enviava praticamente o mesmo stock para todas elas. Com a IA é possível otimizar todo o processo de análise de devoluções, recibos e dados de cartão de fidelidade para personalizar a mercadoria que se destina a cada estabelecimento.
3. Armazéns automatizados: A empresa automatizou os armazéns para os consumidores receberem os produtos com entregas em apenas um dia.
4. Experiência do cliente: a empresa oferece recomendações personalizadas por algoritmos, **integração da experiência de compra** online e offline e **tecnologia RFID** para ter informação sobre os produtos e saber em qual loja eles podem ser encontrados.
5. Moda customizada: em parceria com o Google, uma aplicação Android analisa o comportamento do cliente para criar designs personalizados.

Governo do Reino Unido

Utiliza IA como estratégia para posicionar o país nesta área tecnológica



Para além da estratégia governamental na IA, um algoritmo baseado em IA foi utilizado para identificar fraudes em benefícios no programa de benefícios e identificar os criminosos responsáveis por este tipo de esquemas.

Depois que uma reclamação é sinalizada como suspeita, um investigador (humano) assume o controle para determinar se a reclamação é, de fato, fraudulenta.

A IA é utilizada para analisar contas de redes sociais para descobrir inconsistências na informação que as pessoas disponibilizam nas redes. Alguns exemplos suspeitos encontrados pelos algoritmos foram o pedido de subsídio de desemprego por uma pessoa que estava presente numa festa luxuosa e publicou fotos em redes sociais. E outra pessoa que recebe benefícios por invalidez e postou fotos a participar em atividades desportivas. Outro exemplo típico é a reivindicação de estado solteiro e partilha de imagens de casamento. Quando inconsistências são encontradas, o pagamento de benefícios é interrompido e uma análise é desenvolvida a outro nível.

Rolls-Royce e Google

Trabalham juntos para desenvolver e transformar navios mais inteligentes



A Rolls-Royce e a Google juntaram-se para utilizar algoritmos avançados de ML em navios para os dotar de inteligência, mais segurança e eficiência.

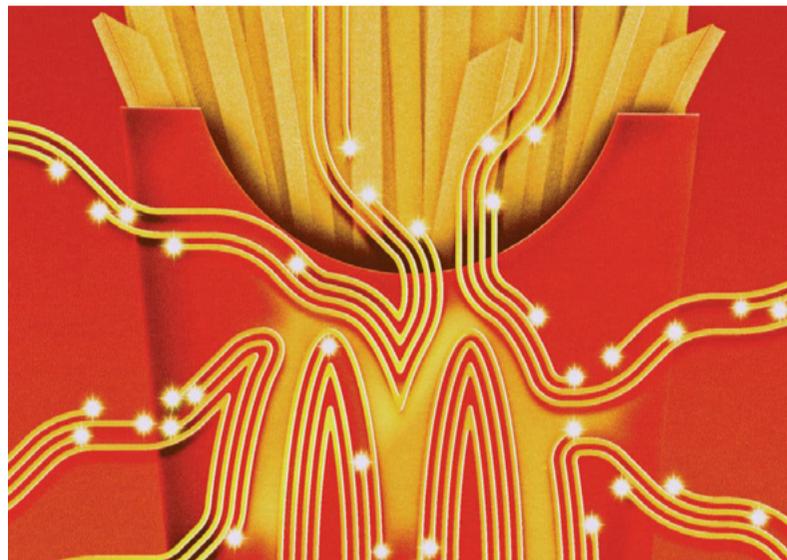
O projeto usa o **Cloud Machine Learning Engine** do Google numa variedade de aplicações. A expectativa é de caminhar para uma embarcação autónoma (à semelhança de um automóvel autónomo), mas com maior complexidade. Num automóvel, a IA substitui apenas uma pessoa: o motorista. Num navio de carga, e.g., são mais de 20 tripulantes, sendo necessário algoritmos para a realização das tarefas de toda a equipa.

As câmaras e outros **sensores** a bordo de navios irão gerar uma elevada quantidade de dados, que serão armazenados na nuvem, podendo ser compartilhados e carregados em embarcações localizadas em qualquer lugar do mundo, assim como centro de operações.

Embora a estratégia da Rolls-Royce de ter uma embarcação autónoma venha desde 2013, a companhia ainda tem desafios relativamente à legislação.

McDonald's

Desenvolve cultura orientada a dados



Desde 2017 a McDonald's tem apostado em IA para reduzir custos e aumentar a eficiência de seus negócios. Esta empresa opera em 188 países e atende mais de 69 milhões de clientes por dia.

O Plano de Crescimento da empresa conta com algoritmos de IA aplicados à experiência do cliente personalizada e aprimorada. A aplicação do McDonald's oferece pedidos e pagamentos e é possível saber a frequência que um consumidor vai a um restaurante da rede, o que eles compram e se utilizam, ou não, o drive. Assim, a marca consegue recomendar outras ofertas, aumentando as vendas – no Japão, o crescimento foi de 35%.

Os menus digitais que utilizam os dados: a rede tem disponibilizado novos menus digitais que mudam a opção com base na análise de dados em tempo real, e.g., num dia de frio, mas com sol, o menu pode promover alimentos reconfortantes, enquanto bebidas refrescantes podem ser destacadas para dias de calor. Esses menus aumentaram em 3% a 3,5% as vendas no Canadá.

A análise de tendências: com os dados gerados, a McDonald's consegue ter informação do desempenho individual de cada restaurante, assim como as melhores práticas que um estabelecimento pode compartilhar com outro. Os dados são usados para manter uma **experiência consistente ao cliente**.

De acordo com a Forbes existe uma lista de empresas em que o IA é utilizada como casos de sucesso (Forbes, 2019):

- ☞ • **Alibaba**

A chinesa é a **maior plataforma** de comércio eletrônico do mundo, chegando a vender mais do que a Amazon e o eBay juntos. A Inteligência Artificial, que faz parte das operações diárias da empresa, é utilizada para prever o que os clientes querem comprar. Com PLN, a Alibaba gera automaticamente produtos para o site.

Além disso, a chinesa também usa IA no seu projeto "City Brain", que visa a **criação de cidades inteligentes**. O programa aplica algoritmos para ajudar a reduzir os congestionamentos e monitorar os veículos da cidade.
- ☞ • **Alphabet**

A empresa dona do Google possui uma divisão autônoma de tecnologia designada por Waymo, que deseja reduzir o número de acidentes com seus veículos. Isso é feito atualmente na Califórnia, através de táxis que possuem controles autônomos. No entanto, a empresa não pode cobrar tarifas caso o motorista não seja humano.

A Google sinalizou um compromisso com o *Deep Learning*, após adquirir o *DeepMind*. O sistema não apenas aprendeu a jogar 49 jogos diferentes de Atari, como o AlphaGo foi o primeiro a derrotar um jogador profissional no jogo. Outra inovação da empresa americana é o Google Duplex, que utiliza PLN e uma interface de voz que pode fazer ligações e **agendar compromissos em nome do utilizador**.
- ☞ • **Amazon**

A Amazon tem como foco principal de IA a sua assistente de voz digital Alexa, mas também opera em outros campos de seu negócio com esta tecnologia. Um bom exemplo disso é a maneira inovadora de enviar produtos para os seus utilizadores antes mesmo de eles pensarem em comprá-los. Isso é possível, pois eles recolhem muitos dados sobre os hábitos de compra dos clientes e, dessa forma, conseguem prever os seus desejos.

Em um momento em que muitas lojas físicas estão com dificuldades em sobreviver, a empresa criou um conceito chamado Amazon Go. As lojas possuem IA capaz de verificar os itens que o cliente escolhe e **cobra automaticamente** através de uma aplicação. Como não há *check-out*, o cliente pode levar os seus sacos para armazenar os artigos.
- ☞ • **Apple**

A Apple, uma das maiores empresas de tecnologia do mundo, vende produtos como iPhones, Apple Watches, *softwares* e *serviços online*. A Apple utiliza IA nos recursos de seus principais produtos, como **FaceID** e a **assistente inteligente Siri**. A empresa também está a maximizar as ofertas ao recomendar músicas no Apple Music, ajudar a encontrar determinada foto no iCloud ou dirigir para o local escolhido através do Maps.
- ☞ • **Baidu**

O Google chinês utiliza a IA de várias formas. Eles têm a ferramenta **Deep Voice**, que por meio do *Deep Learning* consegue clonar a voz de alguém apenas escutando 3,7 segundos de áudio. A empresa utiliza a mesma tecnologia para garantir que livros selecionados são lidos na voz do autor – todos automatizados sem necessidade de um estúdio de gravação.

- ☞ • [Facebook](#)

O Facebook utiliza o *DeepText* na sua plataforma, um mecanismo de compreensão de texto que entende e interpreta automaticamente a parte emocional dos seus utilizadores, com base nos seus posts na rede social. Além disso, a empresa utiliza IA para capturar e remover posts considerados impróprios, e.g., pornografia, etc..

- ☞ • [IBM](#)

A IBM está na vanguarda da IA há anos. Prova disso é o computador *Deep Blue*, o primeiro a derrotar um humano campeão mundial de xadrez. A empresa acompanhou o feito e produziu outros duelos entre homens e máquinas.

A conquista mais recente da IBM é o *Project Debater*, no qual um mecanismo de **computação cognitiva** competiu contra dois debatedores profissionais e formulou argumentos semelhantes aos utilizados pelos humanos em discussões.

- ☞ • [JD.com](#)

A versão chinesa da Amazon está a apostar no desenvolvimento para **transformar o armazenamento** 100% automatizado. Atualmente, o armazém já opera de forma automática, e os produtos começaram a ser entregues por drones, nos últimos quatro anos. A JD.com conduz os negócios com a revolução da IA, **big data** e **robótica**, enquanto constrói a infraestrutura para a **4ª revolução industrial**.

- ☞ • [Microsoft](#)

A empresa deixa claro que o seu foco em IA está relacionado com o marketing. A tecnologia é utilizada em todos os seus produtos e serviços, como Cortana, Skype, Bing e Office 365. Além disso, a companhia, fundada por Bill Gates, é uma das maiores fornecedoras de IA (do mundo) como serviço (AlaaS).

- ☞ • [Tencent](#)

A empresa de social media incorporou recentemente a IA nas suas operações na tentativa de se tornar "mais respeitada". A rede social possui um bilião de utilizadores na sua aplicação WeChat, mas ampliou para área dos jogos, assistentes digitais, pagamentos móveis, armazenamento em nuvem, transmissões ao vivo, desporto, educação, filmes e até **automóveis autónomos**.

Um dos slogans da Tencent é "**IA em tudo**", o que mostra o compromisso com a tecnologia. Além disso, ela adquire enormes quantidades de informações e *insights* sobre os seus clientes, com o intuito de aproveitar os dados obtidos em benefício da empresa.

4.2. Erros a evitar (situações que podem levar ao insucesso do negócio)

A Inteligência Artificial ajuda na automação de processos e tarefas com caráter repetitivo, aumentando a produtividade de uma forma adaptativa. De acordo com testemunhos de especialistas a IA pode trazer algum desafio para as organizações, e.g.,

Falta de organização dos Dados: Quando os dados não estão devidamente organizados e categorizados existe uma maior possibilidade de falhar o processo de aplicação da IA, implicando tarefas adicionais na organização dos dados (que são obtidos através de várias fontes).

A quantidade de dados para treinar os algoritmos de IA: para adotar soluções baseadas em IA é necessário existir uma amostra de dados bastante significativa, uma vez que este tipo de algoritmo depende fortemente da necessidade de treino e esta depende da quantidade de dados para otimização do algoritmo.

Dados integrados: A integração dos vários dados obtidos por várias fontes é necessária para que os projetos tenham eficácia com a utilização da IA.

Dados estáticos: É importante garantir que os dados são dinâmicos e que a aplicação de algoritmos de IA possam fazer sentido para ajudar nas decisões em tempo real.

Dados não estruturados: Dados como imagens de produtos, arquivos de áudio, publicações em redes sociais, mensagens de e-mail, são alguns exemplos de dados não estruturados. É importante que toda esta informação (dados) possa ser analisada para a sua utilização em projetos que passam pela adoção de algoritmos de IA.

Multidisciplinaridade: Quando se está a desenvolver projetos que envolvem IA é essencial reunir equipas multidisciplinares que possam dar um forte contributo com as suas valências e conhecimento, com perspetivas diferentes, e que possam ter a maior relevância para a otimização destes algoritmos.

Glossário

- **Algoritmo**

Qualquer programa (normalmente software) que é desenvolvido para ser implementado em máquinas para realizar processos finitos, para solucionar problemas, seguindo um conjunto definido de operações.

- **Big Data**

Área do conhecimento que estuda como se deve tratar, analisar e obter informações sobre um elevado volume de dados que não podem ser analisados por sistemas de análise tradicionais.

- **Complexidade**

Avaliação da estrutura / composição de um determinado algoritmo, tendo em conta à necessidade de utilização de recursos, de modo a obter o desempenho esperado.

- **Deep Learning**

Subárea do *Machine Learning* que permite criar modelos de representação de conhecimento de um modo mais profundo, onde a extração de características é realizada automaticamente.

- **Desempenho**

Conjunto de características comportamentais que avaliam o rendimento de algo.

- **Eficiência**

Capacidade de realizar tarefas com o mínimo esforço, tempo e/ou outros recursos possível.

- **Eficácia**

Capacidade de realizar tarefas de um modo competente, de cumprir com os objetivos esperados.

- **Esforço Computacional**

Requisitos e recursos necessários para que um algoritmo possa desempenhar uma tarefa ou um conjunto de tarefas dentro dos seus pressupostos.

- **Estratégias**

Plano ou conjunto de ações, meios para atingir um determinado objetivo.

- **Inteligência Artificial**

Área que estuda o desenvolvimento de soluções digitais a aplicar em máquinas para realizarem atividades humanas de um modo autónomo.

- **Machine Learning**

Subárea da Inteligência Artificial que implementa algoritmos que executam tarefas e que, de uma forma autónoma, aprendem informações acerca dos dados.

- **Máquina**

Uma plataforma computacional, composta por vários componentes de software e hardware que permite a implementação de algoritmos.

- **Mímica**

Técnica utilizada pelas máquinas que implementam Inteligência Artificial, e que imitam o comportamento humano.

- **Modelo de AI**

Programa ou algoritmo que utiliza um conjunto de dados que lhe permite reconhecer padrões, obter conclusões ou fazer previsões.

- **Modelo de Negócio**

Visão integrada do processo de identificação e utilização de recursos, competências e parcerias, para criar e entregar valor aos seus clientes e acionistas.

- **Redes Neurais**

Uma rede neural é uma rede ou circuito de neurónios, ou nos dias atuais, uma rede neural artificial, composta de neurónios ou nós artificiais. Este tipo de rede pode ser utilizado em modelos preditivos, controle adaptativo e aplicações onde podem ser treinados através de um conjunto de dados.

- **Tarefa**

Ação ou conjunto de ações a serem realizadas por uma máquina através de um ou vários algoritmos.

- **Visão Computacional**

Subárea da inteligência artificial que permite às máquinas compreender o mundo visual.

Referências

- Alexa, (2016), What Is Alexa? An Introduction to Amazon's Alexa Voice Service. <https://www.youtube.com/watch?v=UOEIH2I9z7c> (acedido em Outubro 2021).
- Amit, R., & Zott, C. (2021). *Business model innovation strategy*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Artificial Intelligence driven business models, Deloitte Netherlands. (2021). <https://www2.deloitte.com/nl/nl/pages/innovatie/artikelen/artificial-intelligence-driven-business-models.html> (acedido junho 2021)
- CHM. (2021). Shannon and Lasker at Shannon's chess machine | Mastering the Game | Computer History Museum. <https://www.computerhistory.org/chess/stl-430b9bbe92716/> (acedido em Agosto2021).
- Collins, C., Dennehy, D., Conboy, K., & Mikalef, P. (2021). Artificial intelligence in information systems research: A systematic literature review and research agenda. *International Journal of Information Management*, 60, 102383. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2021.102383> (acedido em Agosto 2021).
- Cortana, (2015), What is Cortana Feature in Windows 10 and how to use her? Windows 10 Features. <https://www.youtube.com/watch?v=INTDOWHMBDQ> (acedido em Outubro 2021).
- CredAbility, (2019), New Fintech Challenger, CredAbility, Launches Innovative Financial Wellbeing Service with Low-Code Platform Leader OutSystems. <https://ffnews.com/newsarticle/new-fintech-challenger-credability-launches-innovative-financial-wellbeing-service-with-low-code-platform-leader-outsystems/> (acedido em Outubro 2021).
- Curso de IA desenvolvido pelo AUDAX para os quadros da Deloitte (2019).
- Digital, O. (2019). 10 melhores exemplos de uso de Inteligência Artificial - Olhar Digital. <https://olhardigital.com.br/2019/12/12/noticias/melhores-exemplos-de-uso-de-inteligencia-artificial/> (acedido agosto 2021)
- Digital, W. (2020). Transformação Digital – O Guia Completo. <https://www.waynext.com/waytrends/transformacao-digital-guia-completo/> (acedido agosto 2021)
- Drift, (2021), How to Create A Chatbot. <https://www.drift.com/learn/chatbot/how-to-create-a-chatbot/> (acedido em Outubro 2021).
- Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63–71. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2019.01.021> (acedido em Setembro 2021).
- D'Onfro, J. (2019). AI 50: America's Most Promising Artificial Intelligence Companies. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/jilliandonfro/2019/09/17/ai-50-americas-most-promising-artificial-intelligence-companies/?sh=1455f434565c> (acedido em Setembro 2021).
- Edureka, (2018), Natural Language Processing In 10 Minutes: NLP Tutorial For Beginners, NLP Training. <https://www.youtube.com/watch?v=5ctbvkAMQO4> (acedido em Setembro 2021).
- Eureka (2019). Types of Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Explained: What is AI, Eureka. https://www.youtube.com/watch?v=y5swZ2Q_IBw&t=241s (acedido em Setembro 2021).

Explainable AI, (2021), What Is Explainable AI – Importance of Explainable AI and The Principles, Artificial Intelligence Resources Hub. <https://www.indianai.in/what-is-explainable-ai-importance-of-explainable-ai-and-the-principles/> (acedido em Outubro 2021).

Faggella, D. (2021). Comparing 5 AI Business Models – Part 1 – Transformation or Near-Term Value?. <https://emerj.com/ai-executive-guides/ai-business-models-part-1/> (acedido junho 2021).

Forbes, (2019), The 10 Best Examples Of How Companies Use Artificial Intelligence In Practice, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/12/09/the-10-best-examples-of-how-companies-use-artificial-intelligence-in-practice/?sh=448a9d887978> (acedido em Outubro 2021).

Google, (2020), What is High Performance Computing?, Google Cloud Tech. <https://www.youtube.com/watch?v=nl-Bu1EFYmBU> (acedido em Setembro 2021).

Google assistant, (2018), What's the Google Assistant?. <https://www.youtube.com/watch?v=naJ3S3jul1Q> (acedido em Outubro 2021).

Hahn, C.; Traunecker, T. ; Niever, M.; & Basedow, G. M. (2020), *Exploring AI-Driven Business Models: Conceptualization and Expectations in the Machinery Industry*. IEEE.

Haque, T. U., Saber, N. N., & Shah, F. M. (2018). Sentiment analysis on large scale Amazon product reviews. 2018 IEEE International Conference on Innovative Research and Development, ICIRD 2018, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICIRD.2018.8376299> (acedido em Agosto 2021).

<https://www.the-itfactory.com/startup-knowledgebase/article/startup-funding-rounds/> (acedido em Setembro 2021).

Humanos na era das máquinas: a Inteligência Artificial no RH - TD | O ecossistema da Transformação Digital. (2018). <https://transformacaodigital.com/recursos-humanos/humanos-na-era-das-maquinas-a-inteligencia-artificial-no-rh/> (acedido agosto 2021).

Inteligência Artificial como seletora de Modelos de Negócios. (2021). <https://www.veradata.com.br/pt-br/blog/inteligencia-artificial-como-seletora-de-modelos-de-negocios> (acedido junho 2021).

Intercom, (2018), Intercom Custom Bots – introducing the next generation of bots. https://www.youtube.com/watch?v=hC7D_xZTFIQ&t=38s (acedido em Outubro 2021).

Internet of Things, (2018), Internet of Things (IoT): What is IoT, How it Works: IoT Explained, Edureka. <https://www.youtube.com/watch?v=LhzmzVL5bm8> (acedido em Outubro 2021).

Internet of Things, (2020), Internet of Things (IoT) In 10 Minutes: What Is IoT And How It Works: Great Learning. <https://www.youtube.com/watch?v=Fj02iTrWUxO> (acedido em Outubro 2021).

IT Factory., (2020), Rondas De Financiamento A Startups: Do Pre-Seed Ao IPO.

Laskowski, N. (2020). Will computers ever be smarter, Eye on Tech. <https://www.youtube.com/watch?v=4VROUIAF-2Do> (acedido em Setembro 2021).

Lee, J.; Suh, T.; Roy, D.; Baucus, M. (2019). *Emerging Technology and Business Model Innovation: The Case of Artificial Intelligence*. Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity.

McDonalds, (2018), How Does McDonalds Use Big Data?, Orcan Intelligence, <https://medium.com/@Orcanintell/how-does-mcdonalds-use-big-data-439403bc3fee> (acedido em Outubro 2021).

NeuroTech, (2021), Impacto da IA nos negócios da empresa. <https://www.neurotech.com.br/impacto-da-ia-nos-negocios-da-empresa/> (acedido em Outubro 2021).

NVIDIA Corporation. (2016). DRIVE PX | NVIDIA DRIVE PX 2 utilizes deep learning to enabl... | Flickr. <https://www.flickr.com/photos/nvidia/24074342082> (acedido em Setembro 2021).

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation*. Hoboken, NJ: Wiley.

Pandya, J. (2019). How Artificial Intelligence Is Transforming Business Models. <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/07/10/how-artificial-intelligence-is-transforming-business-models/?sh=670b79fe2648> (acedido junho 2021).

Pauli, G. (2017). *The Blue Economy 3.0: The Marriage of Science, Innovation and Entrepreneurship Creates a New Business Model That Transforms Society*. Xlibris AU.

Pfau, W.; Rimpp, P. (2021). *AI-Enhanced Business Models for Digital Entrepreneurship*. Digital Entrepreneurship.

Reis T., (2019), Series A: saiba como funciona essa rodada de investimentos. <https://www.suno.com.br/artigos/series-a/> (acedido em Setembro 2021).

Rolls Royce, (2021), Google AI to help drive Rolls Royce autonomous ship development. <https://www.theengineer.co.uk/google-ai-rolls-royce-autonomous-ship/> (acedido em Outubro 2021).

Salim, S, (2021), 5 Ways to Use AI to Improve Your Customer Service Experience. <https://www.outsystems.com/blog/posts/ai-customer-service/> (acedido em Outubro 2021).

Salvador, J. (2020). Plataforma analisa e otimiza percurso dos consumidores – Forbes Portugal. Forbes Portugal. <https://www.forbespt.com/plataforma-analisa-e-otimiza-percurso-dos-consumidores/> (acedido em Setembro 2021).

Santos, V. (2018). Inteligência Artificial: como estruturar modelos de negócios para isso? - FM2S. <https://www.fm2s.com.br/inteligencia-artificial-modelos-negocios/> (acedido agosto 2021).

Santos e Sebastião, (2021), *Segurança Digital nos Novos Negócios*, e-book, IAPMEI, 2021.

Shane, J. (2019). *You Look Like a Thing and I Love You: How Artificial Intelligence Works and Why It's Making the World a Weirder Place*. New York: Voracious.

Simplilearn, (2018), Machine Learning Basics: What Is Machine Learning? Introduction To Machine Learning, Simplilearn. <https://www.youtube.com/watch?v=ukzFI9rgwfU> (acedido em Setembro 2021).

Simplilearn, (2019 a), Deep Learning in 5 minutes: What Is Deep Learning? Deep Learning Explained Simply, Simplilearn. <https://www.youtube.com/watch?v=6M5VXKLf4D4> (acedido em Setembro 2021).

Simplilearn, (2019 b), Big Data In 5 Minutes: What Is Big Data? Introduction To Big Data: Big Data Explained, Simplilearn. <https://www.youtube.com/watch?v=bAyrObI7TYE> (acedido em Setembro 2021).

Simplilearn, (2019 b), Neural Network In 5 Minutes: What Is A Neural Network? How Neural Networks Work, Simplilearn. <https://www.youtube.com/watch?v=bfmFfD2Rlcg> (acedido em Setembro 2021).

Siri, (2017), This Is The Algorithm That Lets Siri Understand Your Questions. https://www.youtube.com/watch?v=uE_WJTnqUwA (acedido em Outubro 2021).

Soltanifar, M., Hughes, M., Göcke, L. (2021) *Digital Entrepreneurship - Impact on Business and Society*, Springer.

Syllabus, (2018), Reinforcement Learning Series Intro - Syllabus Overview. <https://www.youtube.com/watch?v=nyjb-cRQ-uQ8> (acedido em Outubro 2021).

Terdiman, D. (2018). How AI is helping Amazon become a trillion-dollar company. <https://www.fastcompany.com/90246028/how-ai-is-helping-amazon-become-a-trillion-dollar-company> (acedido em agosto 2021).

The Machine Learning Primer. (2021). https://www.sas.com/en/whitepapers/machine-learning-primer-108796.html?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=ana-gen-emea_52484&gclid=EAlalQobChMIxp-PKI8uV8QIViZeyCh001Q4QEAAAYASAAEgIR3PD_BwE (acedido agosto 2021).

Fotografias

Fotografia de [Andrea De Santis](#) disponível em [Unsplash](#)
Fotografia de [Markus Spiske](#) disponível em [Unsplash](#)
Fotografia de [Boston dynamics](#) disponível em [bostondynamics.com](#)
Fotografia de Monroe Newborn disponível em [Computer History Museum](#)
Fotografia de [Maximalfocus](#) disponível em [Unsplash](#)
Fotografia de [Possessed Photography](#) disponível em [Unsplash](#)
Fotografia de [Nvidia](#) disponível em [Nvidia.com](#)
Fotografia de [Maxim Tolchinskiy](#) disponível em [Unsplash](#)
Fotografia de [Kyle Glenn](#) disponível em [Unsplash](#)
Fotografia de [Alex Knight](#) disponível em [Unsplash](#)
Fotografia de [Kyle Glenn](#) disponível em [Unsplash](#)
Fotografia de [Chris Yang](#) disponível em [Unsplash](#)

Figuras

[Fig. 1. Claude Shannon, com a sua máquina a competir com o campeão de xadrez Edward Lasker – MIT, Estados Unidos da América \(CHM, 2021\)](#)
[Fig. 2. Exemplo da aplicação do Teste de Turing.](#)
[Fig. 3. A história da Inteligência Artificial.](#)
[Fig. 4. A Inteligência Artificial e as suas subáreas: *Machine Learning* e *Deep Learning*.](#)
[Fig. 1.1. Os sete tópicos da Inteligência Artificial.](#)
[Fig. 1.2. Exemplo da aplicação de um sistema baseado em RL. \(baseado no jogo "Super Mario World"\)](#)
[Fig. 1.3. Automóvel autónomo que recorre à visão computacional para efetuar uma condução autónoma](#)
[Fig. 1.4. Exemplo de análise sentimental de um produto baseado no texto da crítica.](#)
[Fig. 2.1. CredAbility Platform.](#)

Tabelas

[Tabela 1.1. Esquema dos Componentes da IA.](#)

AUTORES

António Raimundo e
Pedro Sebastião

**ENTIDADE
PROMOTORA**

IAPMEI, Agência para a Competitividade e Inovação, I.P.
Departamento de Empreendedorismo e Financiamento
Departamento de Valorização e Capacitação Empresarial

**COORDENAÇÃO
& REVISÃO**

AUDAX - Centro de Inovação e Empreendedorismo do ISCTE-IUL
Sérgio Moro

DESIGN GRÁFICO

I AM - The Creative House

DATA DE EDIÇÃO

Outubro de 2021

COPYRIGHT

2021, IAPMEI

CONCEÇÃO

audax _iscte



ISBN: 978-972-8191-56-6

cofinanciado por



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Social Europeu